Radiumtherapie
in der Gynäkologie.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Albert-Ludwigs-Universität zu Freiburg i. B.

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

vorgelegt von

Hans Westermaier
aus Dießen a. Ammersee

Tübingen
Druck von H. Laupp jr.
1913.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Freiburg i./B.

Dekan:
Geh. Hofrat Prof. Dr. Axenfeld.

Referent:
Geh. Hofrat Prof. Dr. Krönig.

Meinem treubesorgten Vater
in kindlicher Dankbarkeit.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545322_0131

Radiumtherapie in der Gynäkologie.

Durch die Entdeckung der Röntgenstrahlen im Jahre 1895 war das Interesse der Physiker darauf gelenkt worden, weiter nachzuforschen, ob sich in anderen Stoffen nicht auch solche Strahlen finden würden. Schon 1896 konnte Bequerel die Beobachtung machen, daß von Uran und seinen Verbindungen ebenfalls eine besondere Art von Strahlen ausgehen: die Uran- oder Bequerelstrahlen. Diese Strahlen verändern ebenso wie die Röntgenstrahlen eine photographische Platte, durchdringen feste Körper, können elektrisch geladene Körper durch Jonisierung der Luft entladen und erzeugen an verschiedenen Gegenständen wie z. B. an einem Schirme von Baryum-Platinzyanür, an Kunzit und an der hexagonalen Zinkblende Fluoreszenz; und alle Substanzen, die während ihrer ganzen Lebensdauer spontan derartige Strahlen von sich geben, werden als Radioaktiv bezeichnet. Gleichzeitig und unabhängig voneinander fanden sodann H. Schmidt in Erlangen und Mme. Curie in Paris 1898, daß vom Thorium ebenfalls solche Strahlen ausgehen. Und bald darnach wurden von dem Ehepaar Curie durch Verarbeitung von Joachimstaler Uranpechblende das Polonium, Actinium und als weitere noch viel stärkere radioaktive Substanz das Radium entdeckt.

Diese radioaktiven Strahlen sind aber nicht nur auf die radioaktive Substanz beschränkt, sondern sie können auch auf andere Körper übertragen werden und diese besitzen nunmehr eine induzierte Aktivität. Diese induzierte Aktivität unterscheidet sich aber von der primären Radioaktivität dadurch, daß sie nur von kurzer Dauer ist, während erstere scheinbar unvergänglich ist. Noch wunderbarer ist aber die Art und Weise wie die induzierte Aktivität übertragen wird: Bringt man verschiedene Gegenstände

in ein eine Schale mit Radiumlösung enthaltendes Glas, so werden alle Gegenstände radioaktiv, gleichgültig ob sie in der Nähe oder weiter entfernt von der Schale sich befinden, ob sie dicht über der strahlenden Lösung oder weiter unter derselben sind; Bedingung ist nur, daß kein hermetischer Abschluß zwischen der radioaktiven Substanz und dem zu aktivierenden Körper sich befindet, oder daß erstere gar in eine Glasröhre eingeschmolzen ist. In diesem Falle tritt keine induzierte Radioaktivität auf; eine deutliche Radioaktivität geht aber auf den hereingebrachten Körper über, sobald das betreffende Gefäß auch nur die geringste Spalte aufweist. Es muß also etwas vorhanden sein, das diese Radioaktivität überträgt; und dieses „etwas" entwickelt sich wahrscheinlich aus der radioaktiven Lösung, breitet sich aus und dringt durch alle Ritzen und Poren: Es ist ein materielles, wirkliches Gas und wurde von Rutherford Emanation genannt.

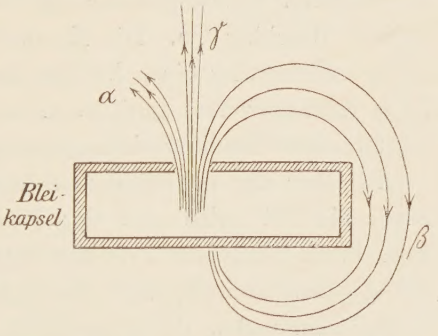
Diese Emanation entsteht immerwährend aus dem radioaktiven Körper und ist selber auch radioaktiv: läßt man Emanation in ein Glasgefäß eindringen und schmilzt es zu, so wird dieses Gefäß zu einer Art schwach radiumhaltiger Zelle; diese eingeschmolzene Emanation hat jedoch wie die indizierte Radioaktivität nur beschränkten Bestand; schon in wenigen Wochen ist ihre Emanations-Radioaktivität verschwunden. Jede Sekunde zerfallen zwei ihrer Atome, indem sie wieder α-Teilchen abstoßen und in einen festen Körper übergehen. Dieser feste Körper schlägt sich auf den Wandungen der die Emanation enthaltenden Gefäßräume als ein unsichtbares Häutchen nieder und verleiht auch der Wandung für eine kurze Zeit radioaktive Eigenschaften, indem die Teilchen des radioaktiven Niederschlages nun ihrerseits weiter zerfallen in Radium B, C etc. Die Teilchen des radioaktiven Niederschlages sind mit positiver Elektrizität geladen.

Nach der Theorie von Rutherford wird die Emanation als ein wirklich materielles Gas angesehen und die Radioaktivität als ein Prozeß erklärt, der sich am Atom selbst abspielt: Die Atome der radioaktiven Elemente werden als eine Ansammlung zahlreicher kleiner Korpuskeln betrachtet, die mit unüberwindlicher Gewalt vereinigt sind. Durch keine chemischen Reagentien, durch

keine elektrische Einwirkung ist es möglich, diesen Zusammenhalt der Korpuskeln zu sprengen; das Atom tritt immer als unteilbarer Rest der Materie auf. Der Zerfall des Atoms geht von ihm selbst aus; reißt sich so ein Korpuskel los, so wird Wärme erzeugt, Licht ausgesendet, Elektrizität tritt auf, die Luft wird jonisiert, d. h. die Erscheinungen der Radioaktivität sind gegeben. Der Atomzerfall geht weiter. Neue Korpuskeln werden von dem Emanationsatom abgesprengt, so daß auch die Emanation radioaktive Wirkungen zeigt. Die Restatome schlagen sich auf den benachbarten Körpern nieder und erzeugen dort einen radioaktiven Beschlag, die sog. induzierte Radioaktivität.

Elster und Geitel in Wolfenbüttel fanden 1901 durch Versuche, daß in der Atmosphäre beständig ein geringes Quantum Emanation vorhanden ist, deren Ausgangspunkt im Erdboden gelegen ist. Pumpt man aus dem Erdinneren in mehreren Meter Tiefe Luft herauf, so erweist sich diese als emanationshaltig; ebenso ist auch die gewöhnliche Erde, ganz besonders in tonhaltigen Schichten, emanationsreich.

Die von einem Radiumpräparat ausgesendeten Strahlen verhalten sich ähnlich wie die Röntgenstrahlen und können in α-, β- und γ-Strahlen zerlegt werden. Zu ihrem Nachweise läßt man auf ein schmales Strahlenbündel, das aus einer radiumhaltigen Bleikapsel austritt, ein sehr intensives Magnetfeld senkrecht zum Bündel einwirken. Dabei ergibt sich, daß das Strahlenbündel vom magnetischen Feld verschieden beeinflußt wird. Die als β-Strahlen bezeichneten werden in Kreisbogen abgelenkt; die sog. α-Strahlen sind entgegengesetzt wie die β-Strahlen abgelenkt und durchdringen die Luft nur auf kleine Entfernungen; durch eine 5 cm dicke Luftschicht oder ein Aluminiumblatt von $^1/_{20}$ mm werden sie völlig absorbiert. Jene Strahlen, die vom magnetischen Feld beinahe gar nicht beeinflußt



werden, sind die γ-Strahlen. Während die α-Strahlen positiv geladen sind und nach Verlust ihrer Ladung beim Durchgang durch die Materie zu positiv geladenen Heliumatomen werden, sind die β-Strahlen negativ geladene Elektronen. Aus dem oben angegebenen Versuch ergibt sich schon, daß das Strahlenbündel nicht im ganzen zusammenhängt, sondern aus verschiedenen Gruppen besteht. Es gibt ähnlich wie bei den Röntgenstrahlen harte und weiche Strahlen, d. h. solche, welche durch dicke Metallblätter noch hindurchgehen, und solche, welche schon durch dünne Aluminiumfolien zurückgehalten werden.

Bei der Untersuchung ob für die β-Strahlen das von Lenard für die Kathodenstrahlen aufgestellte Gesetz auch gilt, daß die absorbierenden Substanzen den Strahlengang um so mehr hemmen, je dichter sie sind, ergab sich, daß dies auf die Radium-β-Strahlen nicht ebenso strikte anzuwenden ist. Praktische Versuche ergaben für die am meisten benützten Metallfilter aus Aluminium, Zink und Blei folgendes Verhältnis bezüglich ihrer Absorption der β-Strahlen: Al : Zn : Pb = 1,0 : 2,8 : 4,2. Von starkem Durchdringungsvermögen erwiesen sich die γ-Strahlen und kann man ihre Wirkung noch durch Bleischichten von 20 bis 30 cm hindurch nachweisen, und sind in vielen Beziehungen den Röntgenstrahlen analog. Wie die letzteren, so zeigen auch sie keinerlei Beeinflussung durch das magnetische Feld.

Die Radiumemanation ist, wie schon oben erwähnt, von sehr beschränkter Wirkungsdauer und wandelt sich in den sog. Radioaktiven Beschlag um. Die Emanation ist ein farbloses, chemisch völlig indifferentes Gas, das innerhalb 3,86 Tagen auf die Hälfte ihres Anfangswertes zerfällt. Am einfachsten wird es aus der Lösung eines Radiumsalzes gewonnen; das sich entwickelnde Gas — das aber nur unvollkommen in die umgebende Luft abgegeben wird, ein Teil wird von der Muttersubstanz zurückbehalten — muß durch zahlreiche Prozesse aufgefangen, in sorgfältig gereinigter Quecksilber-Luftpumpe durch Auswaschen mit reinem Wasserstoff, Helium etc., durch passende Absorption und Kondensation im Vakuum von den Beimengungen gereinigt werden. Ein solches Quantum von reiner Emanation kann nun von einer Kapillare

unter Quecksilberabschluß aufgefangen werden, und das Volumen der Emanationsmengen durch Eichen der Kapillare genau bestimmt werden. Die Emanation ist aber auch kondensierbar und hat man genügende Emanationsmengen zur Verfügung, so gelingt sogar die Verflüssigung. Daneben zeigt das Emanationsgas ein charakteristisches Spectrum, das zuerst von Ramsay und Kollie beobachtet wurde.

Nachweis von Radioaktivität:

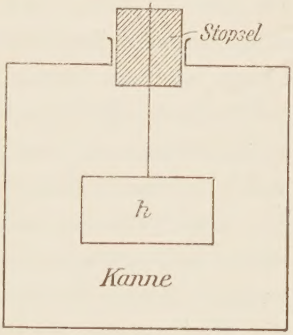
Der Nachweis der radioaktiven Substanzen kann geschehen:

1. Durch elektroskopische Untersuchung dadurch, daß die Bequerelstrahlen die Fähigkeit haben, Elektroskope zu entladen.
2. Durch die Einwirkung auf eine photographische Platte.
3. Erzeugung von Fluoreszenz.

Die Emanationsbestimmung geschieht ebenfalls auf elektroskopischem Wege: Unter bestimmten Bedingungen ist die Zunahme der Leitfähigkeit direkt proportional der Strahlungsintensität, also der Menge der strahlenden Substanzen. Ist also ein Elektroskop vorher geladen worden und läßt man es sich in jonisierter Luft entladen, so wird die Schnelligkeit der Entladung ein Maß für die Jonisation und damit auch für die Strahlungsintensität sein. Am meisten wird dazu das von Elster und Geitel angegebene Blattelektroskop benützt.

Messung der Emanation:

Zur Bestimmung von Radioaktivitätsmengen in Mineral- und Thermalquellen dient das Fontaktoskop nach Engler und Sieveking. Das Prinzip beruht darauf, daß auf eine zirka 10 Liter fassende Kanne ein Elektroskop gesetzt wird. Im Innern der Kanne befindet sich ein Zerstreuungszylinder; in die Kanne wird unter Vermeidung von Lufteintritt das zu untersuchende Wasser getan und nach Verschluß die Kanne kräftig geschüttelt. Nach Entfernung des oberen Stöpsels wird nun das Elektroskop aufgesetzt und kann nun aus dem Ausschlage und der beigegebenen Tabelle die Radioaktivität der Quelle bestimmt werden.



Den bei diesem Fontaktoskop leicht entstehenden Fehler, daß

beim Auswechseln des Stopfens ein Teil der emanationshaltigen Luft entweicht, vermeidet eine von W. Hammer (1) angegebene neue Form des Fontaktoskopes. Ein weiterer Vorzug dieses neuen Apparates liegt darin, daß dabei jedes Elektroskop der gangbaren Typen verwendet werden kann.

Messung radioaktiver Substanzen:

Die Messung fester radioaktiver Substanzen kann vorgenommen werden:

1. Man mißt bei stark radioaktivem Gehalt durch Vergleich mit einem Standartpräparat die γ-Strahlen, indem man die α- und β-Strahlen durch eine Bleiplatte von $^1/_2$ cm Dicke ausschaltet. Man muß dabei das zu messende und das vergleichende Präparat unter möglichst gleiche Bedingungen und unter gleiche Entfernung stellen, meist 2 cm.

2. Bei schwächeren Präparaten geschieht die Messung ebenfalls durch Vergleich. Aber hier mit Heranziehung der α- und β-Strahlen.

Um den Radioaktivitätsgehalt von Schlammproben, künstlich-radioaktiven Substanzen zu bestimmen, kann man sich des Fontaktoskopes bedienen.

Als Maßeinheit bei der Radioaktivitätsbestimmung wird in Deutschland die Macheeinheit benützt und man bezeichnet damit jene Menge Emanation, die in einem Liter enthalten, einen Sättigungsstrom von $^1/_{1000}$ elektrostatischen Stromeinheiten erzeugt. Da diese Messung aber von gewissen Schwankungen der Apparate, seinen Dimensionen und einer Eichung der Apparate abhängt, ist diese Bestimmung ungenau. An Stelle dieser Maßeinheit hat nun H. Schmidt die Emanationseinheit als Bezeichnung vorgeschlagen und wird damit jene Emanationsmenge bestimmt, welche in einer Sekunde von einem mg Radium metallicum entsteht.

Eine genauere und exaktere Bezeichnung der Radioaktivitätsstärke wäre gerade für die Verwertung in der Medizin sehr notwendig. Denn die Verwandtschaft mit den Röntgenstrahlen und die Wirkung der Radiumstrahlen auf das Gewebe, die ebenfalls wieder in gewissem Sinne mit der der Röntgenstrahlen zusammenfällt, setzt die Möglichkeit einer exakten Dosierung voraus.

Biologische Wirkungen des Radiums:

Die radioaktiven Strahlen zeigen auf alle lebenden Zellen je

nach ihrer Art einen mehr oder minder deutlichen Einfluß, sei es nun als einen reizenden = entzündungserregenden oder als einen zerstörenden, d. h. man kann — dabei spielt auch die Stärke der angewandten Dosis eine große Rolle — je nachdem man eine große oder kleine Strahlenintensität auf die Zellen einwirken läßt, die eine oder andere Wirkung erhalten. Sticker faßt den Einfluß der Radiumstrahlen auf normales und pathologisches Gewebe als gleichwertig auf; einzellige Organismen und selbständige lebenswichtige Zellen (Generationszellen, Blutzellen und Nervenzellen) erfahren jedoch hauptsächlich die zerstörende Wirkung der Radiumstrahlen. Der höhere Organismus verfügt scheinbar über Abwehr- und Regenerationskräfte, wogegen parasitäre Zellen im engeren und weiteren Sinne dieser physiologisch-chemischen Kraft schutzlos gegenüberstehen. Im Anschluß an die Entdeckung der Röntgenstrahlenwirkung auf die Geschlechtsdrüsen untersuchten London und Goldberg die Einwirkung von Radiumstrahlen auf die Testikel und Spermatozoen der Meerschweinchen. Die Versuche erstreckten sich teils auf eine Suspension von Spermatozoen in physiologischer Kochsalzlösung bzw. in Meerschweinchenserum, in denen die Spermien bis zum 5. Tage ihre Bewegung behielten, teils auf Testikel. Unter Einwirkung von 75 mg Radium ist bereits nach 2 Stunden eine deutliche Beeinträchtigung der Beweglichkeit und nach 4 Stunden eine völlige Systierung desselben zu beobachten.

Einwirkung auf die Geschlechtsdrüsen:

Auch an den Ovarien konnte London (2) die entsprechenden Störungen feststellen.

Bei Einwirkung auf Blut und blutbildende Organe ergab sich die interessante Tatsache, daß das lymphatische Gewebe besonders stark auf Radium reagiert; neben schweren Degenerationen und völligem Schwunde der zelligen Elemente in der Milz finden sich bindegewebige Verdickungen, während die Milzgefäße keine Veränderungen aufweisen; eine Verminderung der Leukozyten analog wie bei den Röntgenstrahlen konnte Bouchard und Balthazard nach Einwirkung von Emanation beobachten.

Ob diese Erscheinung auf einem vermehrten Zerfall der Leukozyten oder einer verminderten Bildung beruht, läßt sich

z. Z. noch nicht entscheiden. Bestrahlungen der Leber führten bei Londons Kaninchen zur fettigen Degeneration und ebenso zeigten Schleimhaut und Speicheldrüsen nach Versuchen von Goldberg Veränderungen.

Nach systematischen Versuchen von Horowitz ist die Empfindlichkeit gegen Radiumbestrahlung am meisten beim Nervengewebe, lympathischen Gewebe, bei den Geschlechtsdrüsen und bei der Leber ausgeprägt.

Die Schädigung der Gefäße spielt auch in der Radiumwirkung eine große Rolle und betrifft ebenso das Endothel der Gefäße, wie bei der Schädigung der Haut das Epithel und das Bindegewebe. Bei intensiver Bestrahlung ist eine Erweiterung der Gefäße mit Quellung der Endothelien und Extravasaten zu beobachten.

Einen wunderbaren Einblick in die Wirkungsfähigkeit des Radiums ergeben die von O. Hertwig (3) angestellten Versuche über den wachstumsfördernden und wachstumshemmenden Einfluß an Eiern von Rana fusca, Strogylocentrotus und Axolote. Er ließ die Strahlen 5 Minuten bis 4 Stunden einwirken und zwar auf die verschiedensten Stadien der Entwicklung. Nach einer Latenzzeit kann man eine Schädigung des Zentralnervensystem, der Sinnesorgane und der Muskulatur erkennen. Bei höheren Graden von Bestrahlung kommt es gar nicht zur Ausbildung von Augen- und Gehörbläschen. Die vegetativen Gewebe, die zur Bildung von Stützgewebe, Deckepithel etc. dienen, zeigen eine größere Resistenz.

Bakterizide Wirkung:

Die von Pfeiffer und Friedberger angestellten Untersuchungen auf die bacterizide Eigenschaft des Radium ergaben zwar eine Abtötung von Typhus- und Cholerabazillen, aber für die praktische Medizin wird dies wohl keine Bedeutung haben, da dabei solche hohe Dosen verwendet werden müssen, daß nicht nur das Bacterium, sondern auch der menschliehe Organismus schwer geschädigt würde. Von englischer und amerikanischer Seite wird zwar eine hemmende und schädigende Wirkung auf Mikroorganismen betont und die Anwendung der radioaktiven Strahlen bei Kehlkopf- und Lungentuberkulose vorgeschlagen.

Von großer Bedeutung sind die Beziehungen des Radium zu

den Fermentwirkungen; so zerfällt das karzinomatöse Gewebe durch Radiumbestrahlung einer beschleunigten Autolyse, was von Neuberg als eine Aktivierung des autolytischen Fermentes gedeutet wird. Fermentartige Wirkung bei Karzinom:

Nach Bergell und Bickel findet eine Aktivierung des Pepsin und Pankreassaftes statt, während nach Angaben von Henry und Mayer, Schmidt-Nilsen diese Fermente für Radium entweder unempfindlich sind oder dadurch stark geschädigt werden.

Daß das Radium aber in genügender Dosis kein ungefährliches Mittel ist, ergeben die Versuche von London, welcher weiße Mäuse und Kaninchen in einem Käfig hielt, an dessen Deckel 30 mg Radiumbromid angebracht waren. Während bei den Mäusen schon am 3. Tage Krankheitserscheinungen auftraten, waren solche bei den Kaninchen erst nach 14 Tagen zu beobachten. Die Störungen betrafen die Haut, an der ganzen Rückenseite waren die Haare verloren gegangen und die Haut mit Geschwüren bedeckt, die Tiere zeigten Apathie, Lähmung der Hinterhand, Erlöschen des Geschlechtstriebes und allgemeinen Kräfteverfall. Obersteiner fand bei seinen Versuchen an Mäusen das Zentralnervensystem am empfindlichsten; neben den Erscheinungen von Krämpfen motorischer Unruhe, sowie Lähmungen bestanden auch trophische Störungen. Schädigung durch Radium:

Aber auch beim Menschen konnte Buttlin zweimal nach ausgedehnter und intensiver Bestrahlung Koma, Erbrechen, Durchfall und rapiden Kräfteverfall beobachten.

Von besonderer Wichtigkeit für die innere Medizin ist die Radiumemanation in ihren Wirkungen. Bei den zuerst untersuchten bzw. behandelten Krankheitsprozessen (Gicht und chronischer Rheumatismus) handelt es sich im wesentlichen um chronisch entzündliche Veränderungen, bei denen die Resorptionskräfte und Selbst-Heilungsvorgänge im Organismus nicht auszureichen schienen, weshalb man in erster Linie bei der Emanationswirkung an eine Steigerung der resorptiven Kräfte dachte; vielleicht in der Weise, daß sie sich um einen ähnlichen Vorgang wie bei der Autolyse handelt. Radium in der internen Medizin:

Nach den Untersuchungen von Löwenthal (4) und Edelstein ergab sich fast regelmäßig eine mehr oder minder erhebliche Steigerung des autolytischen Vorganges durch Zusatz von Radiumemanation und zwar war dies abhängig von der Dauer der Einwirkung und von der Art des Substrates.

Tabelle I.

Substrat.	Versuchsdauer	Verhältnis von O zu R[1])
Kalbsleber	4 Tage	1 : 1,04
„	6 „	1 : 1,04
„	6 „	1 : 0,97 (?)
Normale Lunge	67 „	1 : 1,2
Pneumonische Lunge	67 „	1 : 1,35
Karzinomsaft	33 „	1 : 5,41
„	53 „	1 : 4,76
„	57 „	1 : 2,7
Karzinombrei	108 „	1 : 1,18
Sarkum	7 „	1 : 1.4
Mäusekarzinom	98 „	1 : 0,92 (?)

Aus diesen Versuchen läßt sich folgendes ableiten: Die Steigerung der Autolyse beginnt schon in den ersten 4—5 Tagen (Kalbsleber) und sie ist bei der pneumonischen Lunge größer als bei normaler (1,35 : 1,2). Sie ist erheblich stärker, bei Sarkom (schon nach 7 Tagen 1,4), als bei Kalbsleber (nach 6 Tagen 1,04) und auch als bei Menschenlunge (1,2). Die höchste Beobachtungszahl findet sich bei der Autolyse von Karzinomsaft (1 : 5,41). Bei diesem erreichte die Beschleunigung der Autolyse durch Radiumemanation ihr Maximum wahrscheinlich in der Zeit zwischen dem 33. und 53. Tage. Mäusekarzinom verhält sich bei der Autolyse nicht wie der maligne Tumor des Menschen.

Nach Angabe von Löwenthal ergibt sich auch eine Einwirkung der Radiumemanation auf das diastatische Ferment des Speichels und des Pankreas im Sinne einer anfänglichen Hemmung während der ersten Tage, die dann etwa vom 4. Tage in eine erhebliche Beschleunigung umschlägt.

Die Beobachtung, daß manche Heilquellen auf Diabetes einen

1) In Lösung gegangene Stickstoffmenge bei der Autolyse: 0 = ohne Emanation; R = mit Emanation.

günstigen Einfluß ausüben, veranlaßte Wohlgemuth (5) und Engelmann zu diesbezgl. Versuchen und sie fanden, daß Traubenzucker durch Hundeblut bzw. durch das darin enthaltene glykolytische Ferment bei Gegenwart von Emanation anfangs langsamer zerstört wurde, dann aber diese Hemmung in eine Beschleunigung überging.

Bei der Untersuchung der Radiumeinwirkung auf das Blutbild fand Falta beim gesunden Menschen nach 6—12 stündigem Aufenthalt im Emanatorium zuerst einen Anstieg der weißen Blutkörperchen, am nächsten Tage aber eine Leukopenie, die längere Zeit bestehen bleibt, wenn die Behandlung länger fortgesetzt wird. Von der Velten berichtet, daß Radiumemanation durch Inhalations- oder Trinkkur sofort die Gerinnungsfähigkeit des Blutes erhöht, was vielleicht auf einen aktivierenden Einfluß der Emanation auf gewisse Fermente (Thrombokinasen) zurückzuführen ist.

Inhalations- oder Trinkkur?

Von großer Wichtigkeit ist der Streit über die rationellere Aufnahme und über das weitere Schicksal der Emanation im Körper. Gudzent vertritt den Standpunkt, daß ein großer Unterschied zwischen der Inhalations- und Trinkkur besteht. Bei der ersteren gelangt nach seiner Meinung die Emanation beim Einatmen sofort in das arterielle Blut und mit diesem zu den Geweben, während das Gas bei der Trinkkur fast nur in venösem Blute (Pfortaderblut) zur Wirkung komme. Während die einen Autoren behaupten, daß nur durch Trinken von emanationsreichem Wasser eine große Menge dieses Gases dem Organismus einverleibt werden könne, behaupten die andern, daß eine nennenswerte Aufnahme von Emanation nur durch Einatmen des Gases möglich wäre. Eine weitere für die Erklärung der Wirkungsweise sehr wichtige Frage war die, ob nach Inhalation oder Trinkkur eine deutlich nachweisbare Menge von Emanation im Blute des betr. Organismus vorhanden ist. Die Anhänger der Inhalationskur meinten, daß das durch den Magen- und Darmkanal aufgenommene Emanationsgas auf dem Wege des Pfortaderblutes sogleich in die Lunge käme und dort wieder ausgeatmet würde, so daß also eine Anreicherung des Organismus an Emanation und eine auf diese Weise ausgelöste Heilwirkung niemals erzielt wer-

den könne; die einzige in Frage kommende Einverleibung wäre also die der Inhalation. Versuche von Gudzent und Fofanow bewiesen, daß tatsächlich eine Anreicherung des Blutes auf dem Wege der Einatmung zu erreichen ist; das gleiche war schon von Engelmann für die Trinkkur behauptet und durch Versuche von Kionka (6) bestätigt worden. Letzterer Autor konnte bei seinen Versuchen sogar den Beweis erbringen, daß sowohl beim Menschen, wie beim Kaninchen nach Einatmung von emanationshaltiger Luft, wie nach Einnahme von emanationshaltigem Wasser im Harn meßbare Mengen Emanation auftreten; daß die Emanation im Harn nach Trinkkuren viel länger nachweisbar ist, und daß die Ausscheidung im Harn eine größere und länger dauernde ist, wenn das emanationshaltige Wasser auf den vollen Magen getrunken wird.

Tiefenwirkung der Radiumstrahlen:

In bezug auf die Indikation der Radiumtherapie ist natürlich die Frage von Wichtigkeit, in welchem Umfange und in welcher Tiefe die Radiumstrahlen wirksam sind und ob sie wirklich die von manchen Autoren behauptete selektive Wirkung auf gewisse Gewebe besitzen. Für die Intensität der Wirkung kommt neben der Menge der angewendeten Aktivität auch die Länge der Einwirkungszeit in Betracht; d. h. man kann mit einer geringeren Radioaktivität höhere Werte erzielen, wenn man sie länger einwirken läßt.

Die Tiefenwirkung (7) hängt nun ihrerseits wieder von der Absorptionsfähigkeit des bestrahlten Gewebes ab. Von dieser Absorptionsfähigkeit werden aber nun nicht sämtliche Radiumstrahlen betroffen, sondern hauptsächlich die α- und β-Strahlen, während die γ-Strahlen tiefer dringen. Durch eine 4 mm dicke menschliche Haut (Epidermis und Kutis) werden nach Wichmann $^2/_3$ der Gesamtstrahlen absorbiert; derselbe Autor fand bei einem 2 cm unter der Epidermis gelegenen Karzinom nur $^1/_{127}$ der ursprünglichen Strahlung vor. Friedländer berichtet von den α- und β-Strahlen, daß sie zwar wenig durchdringen, dafür die Schleimhaut desto mehr irritieren.

Als ein wichtiges und bei der Verwendung der Radiumstrahlen sehr zu beachtendes Moment muß die Eigenschaft der Radium-

strahlen angesehen werden, daß während ihrer Anwendungsdauer weder subjektive noch objektive Veränderungen in dem bestrahlten Gewebe wahrzunehmen sind, sondern es vergeht eine gewisse Latenzzeit (8), die wieder in einem umgekehrten Verhältnis zur angewendeten Strahlenmenge steht: d. h., je kürzer die Latenzzeit ist, desto größer ist die Strahlenintensität. Ueber die Dauer der Latenzzeit und ihren innigen Zusammenhang mit der Strahlenmenge konnte infolge der Verschiedenheit der angewendeten Präparate und der ungenauen Wertangabe noch kein übereinstimmendes Resultat erzielt werden. Exner, Holzknecht und Wetterer beobachteten eine Latenzzeit von nur wenigen Stunden und Tagen, während Werner und Sticker eine solche von 2–3 Wochen sahen. Dominici, Haret und Jaboin geben an, daß Radiumdosen, die von Einfluß auf mancherlei pathologische Zustände wie auch auf die Evolution gewisser maligner Tumoren sind, keinerlei Einwirkung auf normales Gewebe haben. Sticker dagegen sagt, daß pathologisches Gewebe die Strahlen zwar in weit höherem Maße absorbiert, und dies in hohem Grade ausgesprochen sein kann, aber eine „elektive“ Wirkung der Radiumstrahlen im extremen Sinne des Wortes gibt es nicht. Die Einwirkung der Radiumstrahlen zeigt sich in einer chronischen interstitiellen Bindegewebswucherung, durch die die Krebszellenverbände von einander getrennt werden und die einzelnen Karzinomzellen degenerative Veränderungen aufweisen wie Vakuolenbildung, Quellung des Kernes etc. und spärliche Protoplasmabildung. Im kernreichen Bindegewebe bilden sich zahlreiche neue Kapillaren mit lebhafter Gefäßsprossung.

Elektive Wirkung:

Czerny (9) berichtet, daß die Geschwülste unter Radiumbehandlung kleiner werden, teils durch Nekrose, teils durch Phagozytose, teils durch Aufquellung und seröse Durchtränkung; es kommt zur Vernarbung, zu einem Stillstand und Rückbildung.

Nahmmacher (10) räumt der Radiumbehandlung den Vorzug der Schmerzlosigkeit ein und die Beeinflussung von tief im Gewebe liegenden Geschwulstzellen ohne Zerstörung des gesunden Gewebes, also eine „elektive“ Wirkung.

Butscher (11) bezeichnet es als einen großen Vorzug der

Radiumtherapie, daß die Zerstörung des kranken Gewebes ohne Eröffnung der Blut- und Lymphwege vor sich gehe, so daß eine weitere Verschleppung der Geschwulstpartikel vermieden werde.

Hat nun auch die wissenschaftliche Untersuchung in vielen Punkten über die Heilwirkung und Schädigung der Radiumstrahlen Aufschluß gebracht, ihre Einwirkung auf die einzelnen Zellen und auf den Gesamtorganismus genau geprüft, so hat die praktische Medizin schon längst unbewußterweise von diesem Heilfaktor Gebrauch gemacht.

Hovocka (12) und Kronfeld schreiben in ihrem Werke: „Vergleichende Volksmedizin", daß schon von alters her die Einwohner von St. Joachimsthal in Böhmen bei rheumatischen Leiden Wasser und Rückstände des dortigen Bergwerksbetriebes benützten; bei Kopfweh banden sie Uranpechblende in Ledersäckchen ein und legten sie auf die schmerzende Kopfstelle.

Deutwitz machte 1906 darauf aufmerksam, daß unter den Bergleuten von St. Joachimsthal Gicht, Rheumatismus und Neuralgien fast gar nie beobachtet werden, obwohl doch dieser Beruf zu den sog. Erkältungskrankheiten nicht weniger disponiert. Deutwitz führt diese Erscheinung darauf zurück, daß die Bergleute bei ihrer Arbeit mit dem Uranpecherz Emanation einatmen. Eine Bestätigung für den Zusammenhang zwischen der Heilwirkung gewisser Bäder bei Gicht, Rheumatismus etc. und deren Radioaktivität fand sich auch in den im letzten Dezennium in großem Maßstabe ausgeführten Untersuchungen der Heilquellen auf Radioaktivität. Ergaben diese Untersuchungen auch nicht immer ein einheitliches Resultat, insofern als die gefundenen Werte von Witterung, Jahreszeit etc. abhingen und zwischen der von der empirischen Medizin hochgeschätzten Heilwirkung und der gefundenen Radioaktivitätsmenge ein großer Unterschied manchmal besteht, so konnte ein Einfluß des Radiumgehaltes nicht geleugnet werden. Die letztere Differenz läßt sich vielleicht damit erklären, daß in diesen Fällen die Luft in dem betreffenden Baderaum sehr stark emanationshaltig ist.

Tabelle II.

Ueber den Radioaktivitätsgehalt einiger Bäder.

	Quellennamen	Aktivität in manchen Einheiten	Temperatur
	Wildbäder:		
Gastein	Grabenbirkerquelle	149,0—155,0	36,3
	Elisabethstollen	122,4—133,0	46,8
Wildbad	in verschiedenen Quellen	1,60—3,30	35,8—37,9
Badenweiler	Hauptbadequelle	7,0	27,5
	Gemeindequelle	30,1	22,5
	Kochsalzthermen:		
Baden-Baden	Buttquelle	126,0	23,5
	Murquelle	24,0	59,0
	Friedrichsquelle	6,7	67,8
	Solquellen:		
Kreuznach	Elisabethbrunnen	9,6	13,0
	Hauptbäderquellen	15,8	19,0
Reichenhall	Kaiser-Karlquelle	0,3	—
Brambach (Vogtland)		22,70	—
Freiburger Leitungswasser		2,3	—

Mit der Auffindung der Emanation glaubte man nun auch den Schlüssel zu der merkwürdigen Erscheinung gefunden zu haben, daß das auf Flaschen gefüllte und zu Hause getrunkene Wasser nicht so heilkräftig ist wie das an der Quelle selbst gebrauchte; der sagenhafte „Brunnengeist" schien einen realen Grund zu haben. Es entweicht eben auf dem Transport der Flaschen die Emanation und damit ist natürlich auch die Radioaktivität verloren gegangen. Daß die Radiumemanation bei der durch Trinkkuren erreichten Heilwirkung der hauptsächlichste Faktor ist, ergibt sich auch aus den diesbezüglich angestellten Versuchen und erreichten Erfolgen mit Radium-Emanatorien. Und gerade die Emanationswirkung auf den Organismus und auf Veränderungen im Stoffwechsel wurden eingehender studiert.

Als besonders emanationsreich erweisen sich die Quellensedimente, was auch in der praktischen Medizin bei Anwendung von Quellsinter, Schlamm etc. Berücksichtigung findet. (Als Quellsinter bezeichnet man in Kreuznach den während des Gradierprozesses aus der Sole gewonnenen rotbraunen Schlamm; dieser

Sinter enthält neben Eisenoxyduloxyd, kohlensaurem Ca. und kohlensaurem Baryt und noch weiteren Stoffen auch starke Spuren der in der Sole gelösten radioaktiven Stoffe, vornehmlich das Aktinium. Dieser Quellsinter bildet aber auch den Ausgangspunkt zur Gewinnung der Kreuznacher Radiumsalze bzw. -präparate.

Anwendung in der Gynäkologie:

So eingehende Untersuchungen und Versuche des Einflusses des Radium auf den gesamten Stoffwechsel und insbesondere Purinstoffwechsel vorliegen, so wenige Arbeiten findet man und namentlich von deutscher Seite über Radiumtherapie in der Gynäkologie.

Meidner glaubt diesen Umstand darauf zurückführen zu können, daß die diesbezüglichen besseren Resultate der Franzosen auf Rechnung der größeren von ihnen angewandten Radiummengen zu setzen sind. Hauptsächlich fanden bis jetzt in der Gynäkologie bei malignen Tumoren, Myomen, Adnex- und parametritischen Erkrankungen und Dysmennorrhoe die Radiumpräparate Verwendung.

Fabre (13) sagt, daß man in keinem anderen Gebiete der Medizin mit solcher Leichtigkeit alle Arten der Applikation verwenden könne und es seien die weiblichen Genitalien durch ihre anatomische Gestaltung gleichsam dazu geschaffen. Neben der Einführung der Substanz in reiner Form oder in Behältern eingeschlossen oder als Lösung zu Tampons, Spülungen oder Injektionen verwendet, wird die radioaktive Heilkraft auch in Form von Schlammsitz oder Vollbädern oder Schlammpackungen, als Bleibeklystier oder als Kataplasmen verwendet. Neben dem reinen Radium wird auch das Mesothorium und Aktinium angewandt; letztere haben zugleich den Vorzug der leichteren und preiswerteren Beschaffung bei gleicher Wirksamkeit (Czerny).

Arendt (14) verwendet Uranpechblende und rühmt als dessen Vorzug, daß dabei die Dauer der Bestrahlung nicht so peinlich abgemessen werden muß wie bei Anwendung der reinen Radiumsalze, sondern die Pechblende unbegrenzt lange liegen bleiben könne. Er ersetzt dadurch den Mangel an Intensität der Einwirkung durch die längere Dauer. Als Ersatz für die Uranpechblende stellt Arendt eine radiumhaltige Kohle (feinst gepulverte Tier- und Holzkohle) mit einem bestimmten Quantum unlöslicher Radiumsalze dar. Dieses Ersatzpräparat hat jedoch

nach Arendt den Nachteil, daß es nicht die anderen wertvollen Strahlen (Aktinium, Polonium) enthält, die außer dem Radium noch in der Joachimsthaler Uranpechblende enthalten sind und deren Wirksamkeit vom Autor sehr geschätzt werden. Arendt verwendet das Mittel in Kondom-Fingerlingen verschiedener Länge und Weite. Damit vermeidet Arendt die bei reinem Radiumsalz schon bei geringer Dauer der Einwirkung auftretenden starken Entzündungen und Verbrennungen. Auch Fabre führt in Fällen, wo eine zu intensive Wirkung aus irgend welchen Gründen nicht erwünscht ist, die Behandlung statt mit reinen Radiumsalzen mit radioaktivem Schlamm oder schwachen Radiumbromidlösungen durch. Und damit ist die Möglichkeit, das kranke Gewebe ohne jede Reizung einer längeren Radiumwirkung auszusetzen, gegeben.

Anwendungsart:

Will man das reine Radiumsalz verwenden, so muß man beachten, daß die α- und β-Strahlen am wenigsten penetrieren, das Gewebe jedoch am meisten irritieren. Deshalb wird von den meisten Autoren eine Filtration der Strahlen vorgenommen, d. h. die betreffenden Autoren schließen das Radiumsalz in eine Metall- (Aluminium-, Blei-, Nickel-, Silber- oder Gold-)Hülle ein. Der Wert der Filtration liegt darin, daß von dem Metall sowohl die α-Strahlen als auch beinahe alle β-Strahlen und ein kleiner Teil der γ-Strahlen absorbiert wird und nur die stark penetrierenden γ-Strahlen zur Wirkung kommen, welche den harten Röntgenstrahlen entsprechen.

Die Radiumsalze können aber auch mit Firniß auf Metallplatten, Leinwand etc. aufgetragen werden und hat letztere Anwendungsform den Vorzug, daß man seine Form verändern kann; über diese Radiumfirnißschicht kommt nun noch eine Decke von einer dünnen Metallplatte oder Glimmer oder Kautschuk. (Dominici, Wickham).

Mühsam (15) verwendet eine aus 5 mm dicker Bleischicht bestehende zylindrische Bleikapsel mit einer seitlichen 5 mm breiten, fast die ganze Länge einnehmenden Oeffnung; dieses Fensterchen wird mit Marienglas verschlossen und das ganze mit Hilfe eines Bougies etc. eingeführt; nach Einführung wird das Fensterchen nach der Seite hingedreht, auf welche man bestrahlen will.

Friedländer (16) umgibt das Mesothorium mit einer Kapsel aus Glimmer oder 0,5 mm starkem Silberblech und erhöht die Widerstandsfähigkeit der Schleimhaut durch Adrenalinanämie, indem er die Mesothoriumkapsel mit Watte umgibt, die er mit Adrenalin tränkt; zugleich sorgt dabei die starke Ischämie in der Mukosa für eine möglichst starke Tiefen-Penetration.

Wickham (17) benützt einen Metallstab, dessen Oberfläche mit einem Radiumfirniß überzogen ist und als Umhüllung einen Metallhohlzylinder trägt.

Dominici (18) wendet Tuben an, deren Wanddicke $^5/_{10}$ mm Gold oder Silber oder $^1/_{10}$ mm Blei oder Nickel beträgt. Der Inhalt variiert von 5 mg = 5 cg reinen Radiumsalzes: die Radioaktivität schwankt je nach dem Inhalte und der Metallhülle zwischen 2500—25000.

Einen weiteren Fortschritt in der Radiumbehandlung bildet die ultrapenetrierende Bestrahlung desselben Autor: Dabei werden starke Radiumpräparate in einem Bleibehälter von $^4/_{10}$—$^5/_{10}$ mm Dicke eingeschlossen und kommt diesen ultrapenetrierenden Strahlen nach Dominici und Barcat nur eine geringe Schädlichkeit zu.

Cheron (19) verwendet 2 zylindrische Röhren, die 1,5 cg Radiumbromid enthaltend, eine Aktivität von 7000 Einheiten aufweisen, und umgibt sie zusammen oder einzeln mit 16—20 Blättern „tarlatane“ (Goldschlägerhäutchen??).

Fabre (20) verwendete in einem Falle 4 cg Radium mit einer Radioaktivität von 500000 E, und umgab sie mit einer 0,3 mm dicken Nickelhülse, so daß nunmehr 5800 E wirksam sind.

Die ultrapenetrierende Strahlenbehandlung nach Dominici änderte Fabre dahin, daß er Radiumträger mit 500000 E, mit einer 0,3—0,5 mm dicken Nickelhülse umgibt und darüber eine Kautschukhülle und 2 Lagen „tarlatane“ legt.

Essen-Möller (21) verwendete silberne Röhrchen, in die das Radiumsalz (2—3—4 cg) eingeschlossen war und umgab das Ganze noch mit Gummitaft.

Ohne Filtration wurde das Radium in der Gynäkologie nur am Anfange benützt und dabei das Radiumbromid oder -sulfat

in Glastuben eingeschlossen; eine Schädigung wurde von den betreffenden Autoren (Wickham (22), Oudin etc.) dadurch vermieden, daß sie diese Präparate nur kurze Zeit (10—20 Minuten) einwirken ließen.

Von den meisten Autoren werden die Präparate intrauterin eingeführt, wenn nötig, sogar unter vorhergehender Erweiterung des Cervikalkanales; Fabre (23) macht die Angabe, daß die weiblichen Genitalerkrankungen sowohl von der Vagina als auch vom Uterus cavum aus mit der ultrapenetrierenden Bestrahlung behandlungsfähig sind. Der intrauterine Modus ist in jenen Fällen vorzuziehen, wo der anfängliche Entzündungsherd im Uterus noch weiter persistiert. In allen anderen Fällen scheint die vaginale Methode ausreichend und ohne jede Gefahr zu sein.

Eine weitere Modifikation der Radiumbehandlung ist die von französischer Seite eingeführte (Wickham (24), Degrais) „Kreuzfeuer- [„par-feu croisé"] Behandlung, wobei die Radiumstrahlen von verschiedener Richtung her in das Gewebe eindringen. Von Nahmmacher (25) wird das „Kreuzfeuer" in der Weise angewendet, daß er sowohl von der Vagina wie vom Rektum aus das Radium einwirken läßt.

Friedländer (26) wendet bei seiner Kreuzfeuerbehandlung zwei Kapseln an, von denen die eine 4 mg und die andere 10 mg Mesothorium enthält.

Czerny (27) sah von den angewendeten Radiumeinspritzungen nicht den gewünschten Erfolg, vielleicht deswegen, weil sie zu schwach waren, oder die unlöslichen Radiumsalze abgekapselt und dadurch unwirksam wurden oder bei Verwendung löslicher Radiumsalze die Radioaktivität den Körper viel zu rasch passiert.

Fabre (28) verwendet Radiumbromürlösung in Verbindung mit Glyzerin zu vaginalen Tampons: 5—20 Tropfen einer Radiumbromürlösung, die pro Liter destillierten und sterilisierten Wassers 2 mg enthält — was also 0,1 microgramm pro Tropfen entspricht — wurden dazu gebraucht. Fabre legte diese Tampons vor die Portio und ließ sie 12 Stunden liegen, um sie 2mal täglich zu erneuern. Nach 15—20 Applikationen konnte eine Heilung oder bedeutende Besserung konstatiert werden.

Eine Verstärkung der lokalen Radiumtherapie bei gynäkologischen Erkrankungen kann man durch Einwirkung von den Bauchdecken aus erzielen, wobei man jedoch nach Fabre sehr sorgfältig filtrieren muß und nur die γ-Strahlen zur Anwendung kommen lassen darf. Dieser Gefahr einer ev. Verbrennung der Bauchdecken geht Fabre auch auf diese Weise aus dem Wege, daß er radioaktiven Schlamm unter Schutz von Gummitaft auf den Unterleib auflegen läßt.

Auch Laquerière (29) und Guilleminot berichten über eine unterstützende Wirkung in der Therapie bei Applikation von radioaktiven Substanzen auf das Abdomen.

Sicherlich dürfte auch die Verwendung von Radiumdauerkompressen in diesen therapeutischen Wirkungsbereich mit herangezogen werden.

Radioaktiver Schlamm fand schon seit längerer Zeit in der Frauenheilkunde Verwendung, sei es in Form von Fangopackungen oder in Schlammsitz- oder Vollbädern, wie sie von Fabre (30) auch zur Unterstützung von intrauteriner oder vaginaler Radiumbehandlung noch weiter benützt wird.

Außerdem werden auch Tampons mit Radiumschlammverdünnungen oder Spülungen mit solchen Lösungen angewendet; letztere wurden morgens und abends ausgeführt. Die Vaginaltampons, welche eine Aktivität von 7000 E besaßen, ließ Chéron 24 Stunden liegen und erneuerte sie nach einigen Tagen.

Fabre stellt die Tampon mit der oben angegebenen Radiumbromürlösung her und läßt diese Tampons 12 Stunden liegen und erneuert sie nach 2 Tagen. Für diese Spülungen und Tamponbehandlung werden von der modernen Industrie eine Menge Präparate hergestellt. Die oben angegebene Radiolkompresse z. B. enthält Radiol in einer im Wasser aufquellenden Grundmasse, welche in eine Stoffumhüllung eingenäht ist. Dieses Kissen wird feucht aufgelegt, bleibt gewöhnlich 6—8 Stunden liegen und gibt eine relativ reichliche Menge Emanation dauernd ab. (In einer Stunde etwa 4000 Volt oder 50 M E.) Die Wirkung dieser Kompressen beruht außer auf den α-Strahlen auch auf den γ-Strahlen.

Radiolpräparate werden außerdem auch zu „globuli vaginales“

verarbeitet und sollen bereits günstige Erfolge bei gynäkologischen Erkrankungen vorliegen.

Radiolgaze wurde auch schon bei Uterus-Ca. verwendet.

Ueber die Behandlung und Wirkung von Emanations- und Trinkkuren und reinen Badekuren bei gynäkologischen Erkrankungen konnte keine nähere Angabe gefunden werden.

Fellner (31), Franzensbad berichtet, daß die dort bei „fibroma uteri" verabreichten Moorbäder die Schmerzen lindern, die Blutungen vermindern und das Wachstum der Geschwülste zum mindesten nicht beschleunigen; vielleicht läßt sich darin eine Wirkung der Radioaktivität der dortigen Heilquellen erblicken.

Ueber Trinkkuren findet sich in v. Winkel (32) „Allgemeine Gynäkologie" leider keine nähere Indikationsangabe und Durchführung einer solchen Kur, sondern nur ein Rezept über Radiogenwasser zu Trinkkuren. Bezüglich der Verwendung von Radiogenschlamm gibt v. Winkel die Anleitung, ein Kilogramm Radiogenschlamm mit heißem Wasser in einer Badewanne zu verrühren, und kann diese Lösung zu Sitz-, Fuß- und Armbädern gebraucht werden.

Eine neue und praktisch gut durchführbare Behandlung ist auch das v. Eichholz (33) angegebene Bleibeklystier: 20 gr Wasser mit 1000—2000 Macheeinheiten beladen, werden per rectum appliziert und vom Darm aus sehr rasch resorbiert; dabei soll eine Wirkung auf im Becken vorhandene Exsudate, Tumoren etc. zustande kommen.

Einwirkun auf maligr Tumoren

Namentlich die malignen Tumoren waren von Anfang an der Hauptgegenstand bei der Radiumtherapie. Sind die Ansichten über die Möglichkeit einer völligen Heilung eines Uterus-Ca. auch noch völlig geteilt — die meisten Autoren halten dies für möglich —, so stimmen doch fast alle darin überein, daß das Radium bei inoperablen Ca. einen sehr wichtigen Heilfaktor darstellt.

Arendt (14) lobt vor allem den Umstand, daß auf Radiumbehandlung hin Odor, Fluor und Dolor ganz bedeutend nachlassen; schon in wenigen Tagen könne man dies beobachten. Allerdings verhehlt er nicht, daß nur in wenigen Fällen eine völlige Heilung zustandekomme. Die Erfolge sind in Anbetracht dessen,

daß es sich um die traurigsten Fälle handelt, außerordentlich zufriedenstellend und viel schneller als bei irgend einer anderen medikamentösen oder physikalischen Behandlung eintretend. Die Resultate sind quoad valitudinem nicht besonders günstig; bei jüngeren Frauen wird das Leben nicht um vieles verlängert, aber das Lebensende erleichtert; viel günstiger sind die Resultate bei älteren Frauen.

Von den 26 karzinomatösen Affektionen sind 18 inoperable Fälle; 10 sind gestorben, 8 leben und sind noch in Behandlung, 6 sind in gutem Allgemeinzustande, 2 Frauen werden voraussichtlich bald sterben; 3 sind trotz des Ca. arbeitsfähig und die anderen 3 machen einen gesunden Eindruck. In 8 Fällen ist eine Totalexstirpation vorausgegangen. 4 kamen mit Rezidiven in Behandlung, darunter 3 nach abdominaler Totalexstirpation, sie sind in kurzer Zeit gestorben. In 4 Fällen wurde die Radiumbestrahlung im Anschlusse an die Totalexstirpation begonnen; darunter bekam bis jetzt nur eine einzige Frau ein Rezidiv. Arendt hat den Eindruck, als ob die postoperative Radiumbehandlung einen gewissen Schutz vor Rezidiven gewähre.

Bei seiner Radiumbehandlung, die sich bei Berichterstattung auf ca. 3 Jahre zurückerstreckte, benützte Arendt, wie oben erwähnt, Uranpechblende bzw. als Ersatz radiumhaltige Kohle, da die reinen Salze starke Entzündungen und Verbrennungen hervorrufen können. Vor Anwendung nimmt Arendt die Prüfung auf Radioaktivität durch die photographische Platte vor; in vielen Fällen fügte er auch noch der Sicherheit wegen die elektrometrische Methode zum Nachweise hinzu, verzichtete aber auf die jedesmalige Dosierung der anzuwendenden Gabe. Die Wirkungsweise erkläre sich wahrscheinlich dadurch, daß die der Uranpechblende entströmte Emanation sich an den Kraterwänden des Geschwürs oder des Tumors mit dem lebenden Gewebe enge verbinde, hierdurch kommt eine kumulative Wirkung zustande, die bei offener Bestrahlung ausgeschlossen ist. Nur in den Höhlen, die mit der Außenwelt in Verbindung stehen, hält sich die induzierte Radioaktivität. Es ist zwecklos, die oberen Schichten eines karzinomatösen Gewebes zu bestrahlen, da bis auf die γ-Strahlen alle anderen vom karzinomatösen Gewebe absorbiert werden, bevor

die destruierende Wirkung des Radiums sich geltend macht. Die Ca.-Behandlung soll trotzdem in erster Linie eine operative sein; in zweiter Reihe kommt die Exkochleation mit Entfernung der erreichbaren Ca.-Masse in Betracht.

Technik: Exkochleation aller karzinomatösen Massen; Ausbrennen mit glühendem Weißlicht und Einlegen von Gazestreifen mit 30 % Chlorzinklösung oder 40 % Zinkopyrinlösung, um bald darauf die Uranpechblende anzuwenden. α-Strahlen kommen kaum zur Wirkung, da sie schon in den obersten Schichten des Tumors absorbiert werden; von den β-Strahlen kommen nur die harten in geringer Menge, während die γ-Strahlen weit hinaus über die Ca.-Massen in die Tiefe gehen.

Zweck der Behandlung ist eine irritative Wirkung auf die Zellen und Bildung von Granulationsmassen; eine Umwandlung von Ca.-Zellen in normale Zellen findet nicht statt.

Ein besonderes Augenmerk legt Arendt auf die Asepsis; die jedesmalige Behandlung erfordert eine Desinfektion des Ca.-Kraters, welche A. mit H_2O_2 vornimmt. Die Einführung der Kondomfingerlinge geschieht steril und werden diese außerdem noch mit Jodoformgaze eingehüllt, wodurch zugleich die leichtere Entfernung des Präparates ermöglicht wird.

Als Resümee faßt A. zusammen:

1. Die genaue Dosierung ist nur dann ein Erfordernis, wenn man hohe Intensitäten anwendet.
2. Hohe Intensitäten einer kleinen Strahlenquelle sind zu meiden und durch umfangreiche Flächen von geringer Radioaktivität zu ersetzen.
3. Die Dauerwirkung geringer Radioaktivität ist der kurzdauernden Einwirkung hoher Intensitäten vorzuziehen.
4. Die Energie der Radiumstrahlen und der Emanation ist für das Ca. des Uterus kein Heilmittel par excellence, aber besser und wirkungsvoller als jedes uns bekannte Heilmittel oder eine der üblichen Heilmethoden.

Indikationen:

a) Bei aussichtsloser Radikaloperation und zwar nach vorausgegangener Entfernung alles Karzinomatösen.

b) Als Schutz vor Rezidiven nach der erweiterten Radikaloperation.

Folgende Krankengeschichten sind von Arendt (34) veröffentlicht:

Eine 54jährige Frau in desolatem Zustande; die Parametrien bereits infiltriert; Collum im Zerfall begriffen; nach $^3/_4$jähriger Behandlung ist eine Vernarbung zu konstatieren; wegen eines akzidentellen Leidens sucht diese Frau wieder ihren Hausarzt auf, der das Collum-Ca. untersuchte und eine völlige Heilung konstatierte und eine weitere Behandlung für überflüssig hielt.

Im 2. Falle handelte es sich um eine 48jährige Frau, die lange geblutet hatte, abgemagert und von kachektischem Aussehen war; nach $^1/_2$jähriger Behandlung war die Besserung so weit vorgeschritten, daß sie noch heiratete.

Eine 63jährige Frau wurde wegen Cervix-Ca. nach Vorbehandlung mit scharfem Löffel, Ausbrennen und Anätzen mit Radium behandelt; nach einem halben Jahr war die Besserung so weit vorgeschritten, daß ein Gynäkologe, der die Frau wegen Invalidierung nachuntersuchte, für gesund erklären wollte.

Nahmmacher (35) rühmt von der Radiumbehandlung, daß sie bei einem Uterus-Ca., das bereits zu Fistelbildung und Perforation geführt hatte, zu einem teilweisen Verschlusse der Fistel und auch Besserung des Allgemeinbefindens führte. Bei einem Falle von Rektumkarzinom und karzinomatöser Rektum-Scheidenfistel konnte Nahmmacher in der Sitzung der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden vollkommene Heilung berichten.

Bei 22 inoperablen Fällen konnte Nahmmacher (36) zwar keine definitive Heilung erzielen, aber teilweise eine ganz auffallende und langdauernde Besserung und Stillstand. Erstere bestand vor allem darin, daß die Blutungen und Jauchung beseitigt wurden.

6 Narbenrezidive nach Exstirpation von Uterus-Karzinom wurden gleichfalls erfolgreich behandelt.

Bei einem gestielten eigroßen karzinomatösen Uteruspolyp, der aus anderen Gründen nicht sofort operiert werden konnte, ist

seit der vor einem Jahre vorgenommenen Bestrahlung kein Rezidiv mehr aufgetreten.

Bei den vorher erwähnten Narbenrezidiven wurden die bis haselnußgroßen Knoten in der Vaginalwandnarbe durch ein Kreuzfeuer von der Vagina und vom Rektum aus völlig beseitigt. Bei keiner Patientin ist ein Rezidiv eingetreten, obwohl die ersten Bestrahlungen bereits 3 Jahre zurückliegen.

Finzi (37) konnte in 12 % seiner Fälle ein Verschwinden der Tumoren, in 62 % Aufhören der Schmerzen konstatieren, während 26 % unbeeinflußt blieben.

Essen-Möller (21) berichtet über ein Myom kombiniert mit einer polypösen Geschwulst; einem Adenokarzinom.

E. A. 53 Jahre; Myom bis zum Nabel; im Muttermund eine polypöse Geschwulst tastbar, welche abgetragen und im pathologischen Institut als Adeno-Karzinom angesprochen wird. Uebelriechender Ausfluß; sehr starke Abmagerung, Hämoglobin 20 %, Operation aussichtslos.

31. I.—7. II. 09 2 cg Radium intrauterin eingelegt.

7. III.—11. III. 2 cg Radium.

18. III. Ausfluß hat aufgehört; Hämoglobin 30 %.

2. IV. Hämoglobin 50 %; Allgemeinzustand sehr verbessert; das Myom hat sich vermindert, ragt nicht über den Beckenrand hervor.

16. IV. Exstirpatio uteri totalis.

Der Bericht des pathologischen Institutes besagt: Der dickere Teil der Uterusschleimhaut zeigt ein lockeres Granulationsgewebe, das sich bis zur Muskulatur erstreckt. Epitheliale Bildungen sind hier nirgends anzutreffen. Der übrige Teil der Schleimhaut ist in ähnlicher Weise verändert; im äußeren Teile sind noch hie und da Drüsen zu sehen. Die intramuralen ebenso wie die subserösen Myome, die letzteren doch nicht so hochgradig, zeigen sehr wenig von persistierendem Muskelgewebe, während das Bindegewebe in stark sklerotischer Umwandlung begriffen ist.

Bezüglich der Art der Wirkung gibt dieser Fall interessante Aufschlüsse; da die polypöse Geschwulst im pathologischen Institut als ein Adenokarzinom erkannt wurde, war die Totalexstirpation

des Uterus, nachdem der Allgemeinzustand der Kranken sich so weit gebessert hatte, notwendig. Ob die Verdrängung der epithelialen Elemente durch das Granulationsgewebe mit der Radiumwirkung in Zusammenhang steht, erscheint Essen-Möller wenigstens möglich; ob die sklerotische Umwandlung des Myoms auch darauf beruht, ist wohl fraglich.

H. Littauer (38) demonstrierte in der Gesellschaft für Geburtshilfe und Gynäkologie zu Leipzig einen wegen Karzinom mit Radium behandelten Uterus:

Bei Frau B. wurde ein großes Blumenkohlgewächs der Portio, welches auf die Vagina übergriff und stark jauchig absonderte, am 19. II. mittelst Abschabung und Paquelinisierung behandelt; am 13. III. wurde festgestellt, daß die vordere Muttermundslippe ganz abhanden gekommen war, und daß vom Muttermund ausgehend an der vorderen Scheidenwand ein rhombischer Defekt mit 2 cm Seitenlänge und unterer und oberer Kante von 1 bzw. $1^1/_2$ cm vorhanden war. Nachdem dieser Defekt unter Anwendung von Radium völlig verheilt war, wurde am 26. IV. die abdominelle Totalexstirpation des Uterus ausgeführt. Makroskopisch läßt sich nichts Karzinomverdächtiges erkennen. Die von Herrn Prof. Kockel ausgeführten mikroskopischen Untersuchungen ergaben für die Ausschabung „ausgesprochenes Karzinom", für den exstierpierten Uterus „nirgends krebsige Wucherungen gefunden".

In Rücksicht auf diesen Fall urteilt Littauer, wie weit das Radium bei der Behandlung des Karzinom von Nutzen sein dürfte, muß erst die Zukunft lehren. Viel gewonnen wäre schon dann, wenn es gelänge, mittelst Strahlenbehandlung anscheinend bereits inoperable Fälle noch dem Messer zugänglich zu machen.

Ségond (39) erwähnt gelegentlich einer Diskussion in der „Société de chirurgie", daß er zwar noch keine Heilung, aber doch bedeutende Besserungen bei Behandlung von Uterus-, Zungen- oder Brust-Karzinom gesehen habe.

Tuffier (39) und Schwarz drücken sich ebenso aus: letzterer beschreibt 2 Fälle von inoperablem Uterus-Karzinom, die eine wenigstens scheinbare, seit Monaten anhaltende Besserung nach Radiumbehandlung aufweisen.

Routier (39) und Guinard dagegen wollen beobachtet haben, daß die anfänglichen Besserungen, die nach Radiumanwendung bei Karzinom auftreten, leicht eine Generalisation der Tumoren nach sich ziehen.

In einem entsprechenden Falle von Ricard (39) fiel bei dieser Behandlung das Blumenkohlgewächs ab, Schmerzen und Ausfluß hörten auf, jedoch blieben die Ligamenta lata infiltriert.

Auch Czerny erwartet von der Radiumtherapie keine Heilung von Karzinom, sondern empfiehlt die Anwendung nur bei inoperablen Tumoren als Palliativum.

Vielleicht bietet für die Behandlung maligner Uterustumoren die von Sticker und Falk angegebene Radiokarbenzymbehandlung mehr Aussichten. Sie fußt auf der von Rutherford 1906 gemachten Mitteilung, daß Kokosnußkohle imstande sei, eine ungeheure Menge Radiumemanation zu absorbieren; durch Versuche fanden Sticker und Falk (61), daß für ihre Zwecke Buchenkohle am besten geeignet sei. Bei der Radiokarbenzymbehandlung wird Radiumbariumkarbonat mit Karbenzym (= Buchenkohle mit adsorbiertem Trypsin), das mit Radiumemanation gesättigt ist, gemischt, und so ein Präparat dargestellt, das durch die Aufspeicherung von Radiumemanation in der Kohle und durch die Strahlenwirkung des Radiumsalzes eine andauernde und gleichmäßige verstärkte Wirkung ausübt: hierdurch soll bei der Kombination von enzymatischen und radioaktiven Substanzen nicht nur eine additive, sondern eine sich gegenseitig steigernde Wirkung zustande kommen; die enzymatische Wirkung wird zu einer allmählichen, langanhaltenden, die radioaktive zu einer hochpotenzierten Emanations- und andauernden Strahlenwirkung.

Ein anderes und für gänzliche Heilungen nun aussichtsreicheres Arbeitsfeld in der Therapie der Frauenkrankheiten bilden die Myome und Blutungen im klimakterischen Alter.

Myome: Oudin (40) und Verchère berichteten schon 1906 von dem hämostyptischen Einfluß bei Myomen und sonstigen Frauenleiden, wobei sie allerdings die Frage offen ließen, ob die Einwirkung der Strahlen auf die Gefäßzellen oder auf Myomzellen stattfände.

Chéron (42) berichtet desgleichen bei Uterusfibromen über Systieren der Blutungen und Kleinerwerden der Tumoren bei Radiumbehandlung, will aber bei Behandlung der Myome eine gewisse Beschränkung wissen: nur kleine interstitielle Myome unter Vorbehalt der Anteversionslage des Uterus, Uterusgröße bis zur Größe eines graviden Uterus vom 3. Monat. Chéron (43) spricht weiter von Dauererfolgen von mehr als 2 Jahren bei myomatösen Uterus.

In erster Linie sucht Chéron ein Aufhören der Menorrhagie und Menses herbeizuführen und damit die Myomrückbildung. Tritt diese nicht ein, so hält er einen chirurgischen Eingriff für notwendig.

Wirkungsweise bei Myomen:

Zweifellos wirkt nach Chérons Ansicht Radium schmerzstillend, hämostatisch und rückbildend in bezug auf die Fibrome. Dabei spielen offenbar direkte Wirkungen auf die Gefäße und Zellen der Geschwülste, sowie indirekte Effekte (Ovarien) eine Rolle; starke Anämie, abundante Blutungen, zu jugendliches Alter bilden eine Kontraindikation.

Laquerière und Guilleminot (44) halten es für wahrscheinlich, daß die Wirkung zwar auf die Beinflussung der Ovarien in erster Linie bezogen werden müsse, daß aber sicherlich auch die Gefäße der Neubildungen ebenso wie die jungen proliferierenden Zellen mitbetroffen und damit direkt zur Rückbildung veranlaßt werden. Bei der Behandlung bemerke man zuerst und zwar in relativ früher Zeit ein Nachlassen der Hämorrhagien, ein Zessieren der Menses und zuletzt ein Kleinerwerden der Myome.

Wickham und Degrais (45) konnten desgleichen in einigen Fällen von Menorrhagien unter Radiumbehandlung eine hämostatische Wirkung beobachten.

Fabre (46) konnte in 3 Fällen von Korpus-Myomen deutliche Besserung erzielen, sei es mit ultrapenetrierender Bestrahlung oder mit Schlammbehandlung: in dem einen Falle handelt es sich um ein Fibrom bei einer chronischen Metritis. In einem anderen Falle fand sich ein kleines interstitielles Fibrom bei einer 39jährigen kinderlosen Frau; die Anamnese ergab nichts Besonderes, keine Beschwerden des Fibroms; seit 4 Jahren bekam diese

Patientin starke Metrorrhagien, die Uterussondierung ergab 8 cm Uteruslänge. Ein weiteres Jahr später kamen die Blutungen alle 20 Tage und dauerten 8—10 Tage; nach 3 Monaten setzte eine starke Leukorrhoe ein.

Die Behandlung wurde mit radioaktiven Schlamm-Spülungen und -Bädern (en injections et bains) eingeleitet. 20 Tage nach der Behandlung hat die Leukorrhoe deutlich nachgelassen und die Menses sind weniger stark.

Eine dritte Kranke war die Trägerin eines interstitiellen Myoms, dessen Größe dem Kopfe eines 5 Monate alten Foetus entspricht, von sehr starken Metrorrhagien und reichlicher Leukorrhoe begleitet. Infolge einer alten Herzgeschichte ist Patientin sehr anämisch und schwächlich.

Die Behandlung wurde mit ultrapenetrierenden Strahlen durchgeführt und zwar mit 4 cg Radium, mit einer Radioaktivität von 500 000 E, die von einer 0,3 mm dicken Nickelhülle umgeben waren, so daß nunmehr 5800 E zur Wirkung gelangten und mit einem viereckig geformten Apparat, auf den 16 cg Radiumsalz aufgeleimt waren, von welchem bei 0,1 mm dicken Nickelschicht 2000 E ausgehen. Jede Applikation dauerte 2 Stunden. Zu gleicher Zeit nahm die Kranke auch radioaktive Schlammbäder. Nach 6stündiger Radiumbestrahlung und 10 Bädern fühlte sich die Patientin bedeutend besser, die Leukorrhoe war vermindert und auch die Regel stellte sich wieder normal ein.

41jährige Frau mit sehr starken Blutungen und Ausfluß, Metritis und einem faustgroßen Myom sowie einem kleinen Polypen. Da Patientin einen operativen Eingriff ablehnte, wurden 8 Applikationen von je 2stündiger Dauer innerhalb zweier Monate verabreicht; eine langsame aber deutliche Verkleinerung. Rasches Nachlassen der Beschwerden und der uterinen und der perituterinen Kongestion; die Leukorrhoe hat gegen die Mitte der Behandlungsdauer nachgelassen; die Metrorrhagien sehr stark vermindert und regelmäßige Menses.

Essen-Möller (21) hält den geänderten Blutgehalt in den Myomen bei Radiumbehandlung für einen in Betracht kommenden Wirkungsfaktor; nach 3monatlicher Behandlung sah er eine auf-

fallende Verminderung der Myome, wobei er die Beobachtung machte, daß das Radium in gewissem Sinne nachhaltig wirkt, d. h. daß man eine fortgesetzte Besserung wahrnehmen konnte, auch nachdem die direkte Applikation des Radiums schon längst vorüber war.

Essen-Möller (21) teilt weitere 5 mit Radium behandelte Myomfälle mit:

1. A. N., 44 Jahre alt; Myom von der Größe eines graviden Uterus im 3.—4. Monat; unregelmäßige und langdauernde Blutungen; frühere Ausschabung ohne Erfolg.

22. bis 27. des XI. 1909 3 cg Radium; dann regelmäßige Blutungen Anfang und Ende Dezember.

12. I. bis 17. I. 3 cg Radium.

22. III. die Geschwulst kleiner, erstreckt sich nicht über die Symphyse; keine Blutungen seit Dezember 09.

2. G. A., 38 Jahre. Hartknolliges Myom, eine Querhand oberhalb der Symphyse; sehr anämisch; Operation wird wegen Gelenkrheumatismus und Herzfehler abgeraten.

9. VIII. bis 14. VIII. ? Radium. Aus äußeren Gründen kann die 2. Radiumbehandlung nicht vorgenommen werden. Im Juli des nächsten Jahres schreibt der Mann, welcher Arzt ist: „Daß das Radium eine entschieden günstige Wirkung ausgeübt hat, davon bin ich überzeugt — normale oder gar keine Blutungen während der 5 Monate im Vergleich zu den wochenlangen Blutungen der letzten 5 Jahre. Die letzten Blutungen sind jedoch wieder reichlicher geworden. Ob dies auf Anstrengung beruht oder daß mehr Radium notwendig ist?“

3. K. P., 46 Jahre. Großes Myom; 3—4 Querfinger unter dem Nabel; schwerer Herzfehler; vor 14 Tagen akutes Erkranken mit Bauchschmerzen und Fieber, das seitdem fortgedauert hat.

28. II. 1912. ? Radium. Allmählich zunehmende Herzinsuffizienz. Tod am 6. des IV.

4. S. B., 48 Jahre. Myom eine Querhand über der Symphyse; unregelmäßige und langdauernde Blutungen; vorgeschlagene Operation wird abgelehnt.

7. III. bis 8. III. 2 cg Radium.

15. IV. bis 17. IV. 4 cg Radium.

19. VI. Letzte Blutung am 2. V.

5. L. Oe., 42 Jahre; Myom 2 Querfinger unter dem Nabel. Reichliche und schmerzhafte Blutung: wagt nicht operiert zu werden.

29. IV. bis 2. V. 1912. 4 cg Radium; die darauffolgenden Blutungen spärlicher.

14. VI. bis 16. VI. 4 cg Radium. Letzte Regel 7. VI.

28. VI. Uterus bedeutend verkleinert, reicht jetzt bis 4 Querfinger oberhalb der Symphyse.

Von Nebenwirkungen, auf die Essen-Möller besonders achtete, wurden beobachtet, daß in einigen Fällen eine leichte Temperatursteigerung, bis etwa 38° während des Liegens des Radiums eintrat, in einigen Fällen auch leichtes Unwohlsein. In Fall 3, wo die Kranke mit hohem Fieber in die Klinik kam, ging dasselbe allmählich während der Radiumbehandlung bis zur Norm zurück.

Friedländer (26) spricht davon, daß sich die Myome älterer Frauen besonders radiosensibel erweisen, während bei jüngeren Frauen die Wirkung nur eine vorübergehende sei. Die Wirkung erklärt Fr. damit, daß die Radiumstrahlen zuerst auf die Ovarien einwirken und erst nach dem Wegfall der Ovarienfunktion folgt ein dem Klimakterium entsprechendes Systieren der Blutungen. Friedländer hebt hervor, daß unter der Beobachtung die tastbare Veränderung der Myome in einer Verhärtung, Schrumpfung und Verkleinerung bestände. Die unvermeidlichen Ausfallerscheinungen sind infolge des allmählichen Einflusses der Bestrahlung unverhältnismäßig geringer und viel weniger stürmisch als nach der operativen Kastration.

Nicht ganz so günstig wirken die radioaktiven Strahlen bei jüngeren Frauen, wenn eine (sogenannte) chronische Metritis vorliegt, d. h. verstärkte Menstrualblutungen.

Es scheint, daß die Muskelzellen, wenn sie infolge der Größe der Geschwulst unter hohem Drucke stehen und sich nebst ihren Gefäßen der radioaktiven Strahlung gleichsam entgegendrängen, mehr Strahlen zu absorbieren vermögen, als die im normalen Niveau gelegenen Muskelzellen.

Die von Friedländer angegebene Technik ist folgende: Die Mesothoriumkapsel, mit der oben beschriebenen adrenalingetränkten Watte umhüllt, wird in gynäkologischer Lage durch ein Spekulum an das Os-externum uteri geführt und nach Entfernung des Spekulum vom Fornix vaginae post. aus möglichst nahe an das Ovarium gebracht (41).

Mit Hilfe dieses Verfahrens gelinge es in vielen Fällen Uterusblutungen zum Stillstand zu bringen; besonders radiosensibel erweisen sich die Organe älterer, dem Klimakterium nahestehender Frauen.

48jährige Frau, seit 3 Jahren alle 21 Tage an Blutungen von 8—10tägiger Dauer leidend, Menorrhagien; nach 12—14 Tagen bereits wieder Beginn der Blutungen. Gynäkologische Diagnose: Auf der Vorderwand des Uterus ein pflaumengroßes Myom, linksseitiger Adnextumor; Ovarien beiderseits tastbar; palpatorisch nicht verändert; Korpus etwas verdickt; starke Menorrhagien.

Nach der ersten einseitigen Bestrahlung von 60 Minuten Dauer wird am nächsten Tage stark auftretende Hitze, hochrote Gesichtsfärbung beobachtet, die nie auch nur andeutungsweise bei der Patientin aufgetreten sei. Nach 4 Tagen bereits auffallende tastbare Verhärtung des Myomknoten; palpatorischer Befund des Ovariums wenig verändert; Organ etwas turgeszenter. Bei direkter Inspektion unter vaginaler Beleuchtung keine Erosion oder gar Ulzeration (als etwaige Folge der Bestrahlung) sichtbar. Nach der nach 8 Tagen vorgenommenen 2. Bestrahlung mittels Kreuzfeuer, bestehend in 2 Kapseln, von denen die eine 4 mg, die andere 10,7 mg Mesothorium enthält, von insgesamt 80 Minuten Dauer wurde zeitweilig noch eine Verstärkung der Kongestionen zum Kopfe beobachtet, die manchmal einen beunruhigenden Grad erreichten. Die pünktlich jetzt nach 28 Tagen einsetzenden Menses dauern nur 2 Tage, sind abnorm gering, was seit 3 Jahren nicht mehr der Fall war. Weiter fortgesetzte Bestrahlungen von insgesamt 80 Minuten Dauer, immer mit derselben Methodik, führten innerhalb von 3 Monaten zwar noch nicht zur völligen Amenorrhoe, aber doch zu als vollkommen normal anzusprechenden Verhältnissen.

Haret (47) erreichte bei einer Frau mit 45 Jahren in 2 Monaten Genesung von Blutungen und eine Verkleinerung des Uterus, wobei Haret nur auf die Region der Ovarien bestrahlte,

Klimakterische Blutungen:

Ueber klimakterische Blutungen veröffentlicht Essen-Möller (21) 2 Fälle:

1. E. S., 43 Jahre. Seit einem halben Jahre unregelmäßige und reichliche Blutungen; palpatorisch nichts Besonderes; Ausschabung und medikamentöse Behandlung ohne Erfolg.

30. I. bis 31. I. 1912. 6 cg Radium; die nächsten Tage mäßiger, blaßtingierter Ausfluß.

20. II. bis 22. II. Radium.

27. III. Seit Anfang Februar keine Blutung.

2. J. L., 46 Jahre. Seit einem halben Jahre reichliche Metrorrhagien, Aetzungen und 2 Ausschabungen ohne Erfolg. Uterus retrovertiert und etwas vergrößert.

17. IV. bis 20. IV. 12. 3 cg Radium; letzte Regel am 28. IV., dann während 14 Tagen rötlicher Ausfluß.

28 IV. Seit Ende April keine Blutungen, Uterus involviert, von kaum normaler Größe.

Bezüglich der Technik sei noch bemerkt, daß in den ersten Fällen eine geringe Menge des Salzes mehrere Tage, in den späteren Fällen dagegen größere Mengen des Radiums nur kürzere Zeit einwirkten. In den meisten Fällen ist die Kranke zweimal mit einigen Wochen Zwischenzeit behandelt worden.

Unter dieses Gebiet gehören auch die von den französischen Autoren als entzündliche Veränderungen aufgefaßten Blutungsanomalien, die nach neuerer Anschauung unter das Gebiet der hämorrhagischen Metropathien zu rechnen sind.

Die Behandlung einer Metritis mit Radium wurde erstmals von Oudin (52) bei einem Falle von hämorrhagischer Metritis berichtet und erreichte er in 4 sehr kurzen Sitzungen eine Heilung.

Radiumanwendung bei entzündlichen Erkrankungen des Uterus und der Adnexe:

Ein weiteres therapeutisch zu beeinflussendes Gebiet sind die akuten und chronischen entzündlichen Veränderungen an den Adnexen und Parametrien.

Salzmann (48) empfiehlt die Anwendung von Radiumbe-

strahlungen hauptsächlich bei Erkrankungen der Uterusschleimhaut und Salpingitiden.

Fränkel (49) berichtet über den Rückgang eines parametritischen Exsudates und Besserung der Kreuzschmerzen unter Anwendung von Schlammsitzbädern mit Radiogen und Radiogenvollbädern.

Namentlich Chéron (50) berichtet über Resultate bei Adnex- und Parametriumerkrankungen. Die Wirkung sei im allgemeinen eine schnelle. Resultate könne man schon nach 1 bis 6 Wochen sehen. Als besonders günstig beurteilt der Autor den Umstand, daß es durch diese Therapie möglich ist, ohne jede Gefahr die Adnexentzündungen zur Ausheilung zu bringen: in einigen Fällen war es Chéron möglich, Salpingitiden und Oophoritiden zur Ausheilung zu bringen ohne Läsion der Ovarialfunktion, so daß Menses und Graviditätmöglichkeit erhalten blieben; eine sedative Wirkung bei fast allen Erkrankungen des weiblichen Genitaltraktes ist nicht zu bestreiten. Bei Metritiden, Perimetritiden, Infiltrationen und Entzündungen des kleinen Beckens hat die ultrapenetrierende Bestrahlung eine wirklich heilende Wirkung. Bei akuter eitriger Adnexerkrankung schafft die Radiumbehandlung günstigere Operationsbedingungen. Sie verringert die Blutungen, unterdrückt die Leukorrhoe und sekundäre Perimetritis. Mit der operativen Heilung hat sie den gleichen Vorzug völliger Ausheilung; beide Methoden suchen sich zu unterstützen. Stets sollte zuerst ein Versuch mit Radium gemacht werden; zum mindesten wird man auf diese Weise bei einer später doch noch notwendig werdenden Operation die Adnexe wenigstens einer Seite erhalten können. Erst wenn dieser Versuch mit Radiumbehandlung fehl geschlagen, sollte man zum Messer greifen; dann ist aber auch der operative Eingriff streng indiziert.

Von 24 subakuten Fällen wurden 15 rasch geheilt. 8 mal blieb die Entzündung stationär und heilte langsam; 2 Fälle wurden durch fehlerhafte Technik verschlimmert.

In 147 chronischen Fällen wurde nach einer Behandlung von ungefähr einem Monat Heilung erzielt; in 136 Fällen handelte es sich in erster Linie um Adnexerkrankungen; die Radiumtherapie

wurde bei diesen Patienten eingeleitet, nachdem alle medizinischen Mittel vorher umsonst versucht worden waren. 48 Fälle von ungefähr 3 Monat Dauer hatten 6 Mißerfolge, 43 Fälle von weniger als 3 Monat 7 Mißerfolge; 35 Fälle von mehr als 2jähriger Dauer 9 Mißerfolge. Chéron urteilt, daß die chronischen Adnexerkrankungen für die Radiumbehandlung viel geeigneter sind als die akuten; periadnexielle Exsudate, welche keine Tendenz zur Resorption zeigen, schwinden unter dem Einflusse des Radiums.

Weitere günstige Erfolge liegen vor bei Fluor albus und gonorrhoischen Erkrankungen.

Chéron behandelte 2 akute bzw. subakute Fälle von Salpingitis mit dem Erfolge der Ausheilung auf folgende Weise: Vaginale Tampons, welche eine Radioaktivität von 7000 E. besaßen, ließ er 24 Stunden dort liegen und erneuerte sie innerhalb einiger Tage.

Eine andere Behandlung von Salpingitiden führte Chéron (51) auf folgende Arten durch:

1. Er führte 2 zylindrische Röhren mit 1,5 cg reinem Radiumbromid von einer wirksamen Aktivität von 7000 E. in die Vagina ein; diese Tuben werden nun noch entweder zusammen oder einzeln mit einem Umschlag von 16 bis 20 Blätter „tarlatane“ eingeschlagen.

Bei seiner uterinen Behandlungsweise umgibt er dieselben Tuben mit einem Metallmantel von $^{3}/_{10}$ bis $^{23}/_{10}$ mm Dicke und außerdem noch mit 10—16 Blätter „tarlatane“ je nach dem Schleimhautzustand und der Dauer der Behandlung.

Die behandelten chronischen Fälle, an Zahl 14, unterscheidet Chéron in

1. reine Adnexerkrankungen,
2. Adnexerkrankungen mit pelveoperitonitischen- oder periadnexiellen Exsudaten,
3. Adnexerkrankungen verbunden mit anderen Erkrankungen des Genitale z. B. Metritis, Lageanomalien.

ad 1. Bei 4 zur Behandlung gekommenen reinen Adnexerkrankungen schwankte die Radiumapplikation zwischen 24 bis 72 Stunden. Bemerkenswert ist der gleiche Erfolg bei

diesen 4 Fällen. Bereits nach der ersten Applikation fühlten sich die Patientinnen deutlich schmerzfreier und nach 2—3 Monaten schienen sie geheilt.

ad 2. Von diesen komplizierten Adnexerkrankungen wurden wiederum 4 Fälle behandelt. Bei 2 Erkrankten zeigte sich nach ungefähr einem Monat eine vollständige Resorption. In den 2 anderen Fällen hat sich der objektive Befund bedeutend verkleinert und können die Patientinnen als beinahe geheilt betrachtet werden.

ad 3. Unter diese Kategorie d. i. Adnexerkrankungen mit Metritis oder Retroversion kompliziert gehören weitere 4 Fälle, die bedeutend gebessert oder geheilt wurden.

Aus diesen Arbeiten Chérons macht Fabre die Schlußfolgerung, die bereits erwähnt wurde, daß sowohl der intrauterine wie der vaginale Modus gleichwertig sei.

Später folgten die Arbeiten von Wickham (53) und Degrais, welche in 4—6 Wochen durch kurze, intrauterine Applikationen, zuerst ohne Schutzhüllen und dann mit einem sehr schwachen Aluminiummantel Heilung erzielten; die jeweilige Applikation betrug 10—20 Minuten und schien die Uterusschleimhaut die α- und β-Strahlen, die nicht filtriert waren, sehr gut zu vertragen.

Schließlich seien noch die Fälle von Emery und Lacapère erwähnt, die bei Einhaltung derselben Fristen und gleichen Methoden geheilt wurden.

Fabre (54) behandelt die Metritiden auf dreierlei Methoden:

1. Mit den schon früher erwähnten Vaginal-Glyzerintampons;
2. Mit der modifizierten ultrapenetrierenden Bestrahlung nach Dominici; mit Hilfe dieser Methode war eine langdauernde Behandlung ohne Gefährdung der Uterus- oder Scheidenschleimhaut durch die weichen Strahlen möglich.
3. Einige Fälle wurden auch mit radioaktivem Schlamm behandelt. Bezüglich der ersteren Methode bemerkt Fabre, daß trotz der ermutigenden Resultate die allgemeine Einführung nicht empfohlen werden könne, da eine genaue Dosierung der angewendeten Strahlenmenge nicht möglich sei.

Mit dieser Methode wurden einige Fälle von chronischer Cervix-Metritis behandelt, bei denen sich neben einer weichen hypertrophischen Portio ein weitgähnender Muttermund, von roten, blutenden Geschwüren bedeckt, vorfand, und ein serös-eitriger Ausfluß bestand. Die Behandlung geschah durch Vaginal-Glyzerintampons, die vor die Portio gelegt, 12 Stunden dort gelassen und alle 2 Tage erneuert wurden. Nach 4—10 solchen Tampons zeigte sich eine Verkleinerung der Ulcerationen und eine deutliche Dekongestionierung des Collum. Nach 15—20 Applikationen waren die Kranken geheilt oder bedeutend gebessert. Eine dieser Kranken wurde 2 Monate nach Beendigung der Behandlung nachuntersucht und war der lokale Befund sehr zufriedenstellend.

Jene Fälle, die mit Radium behandelt wurden, teilt Faber (55) in 3 Kategorien:

a) chronische Metritiden, die entweder im Korpus oder in der Cervix sitzen;

b) chronische fungöse Metritiden mit Schleimhautpolypen;

c) chronische Metritiden mit Fibromen.

Ad. a) 38jährige Frau ohne besondere Anamnese; der Vater habe an Haut-Ca. im Gesicht gelitten; mit 14 Jahren traten die Menses regelmäßig ein, ohne Beschwerden. Mit 24 Jahren verheiratet; nach einem Jahre machte die Patientin eine Zangengeburt durch mit leichtem vorderen Cervixriß. Vor 5 Jahren endete eine zweite Schwangerschaft mit Abort im 3. Monat, wofür Patientin einen Unfall beschuldigt. Keine Lues. Seit dieser Zeit leidet Patientin an einem hartnäckigen und reichlichen Ausfluß. Seit einem Jahre magert Patientin bedeutend ab und sucht wegen starken Kreuzschmerzen ärztliche Hilfe auf. Bei der Untersuchung fand sich eine starke Portiohypotrophie, weich, ulceriert, mit einer beträchtlichen Erosion an der vorderen Muttermundslippe; Retroversionslage des Uterus, vergrößert und druckempfindlich; Adnexe beiderseits frei, Spekulumuntersuchung ist schwierig und blutet die Portio schon bei leichter Berührung. Nach 1monatlicher Behandlung mit Resorcin. Bäder, antiseptischen Spülungen zeigte sich keine

besondere Besserung. Nach 12stündiger ultrapenetrierender Bestrahlung blutet bei der nächsten Untersuchung die Portio nicht mehr; nun wurde die andere Behandlung ausgesetzt und täglich Spülungen mit warmem Wasser (45°) verordnet. Nach 3 Tagen erneute 5stündige Bestrahlung mit 5000 E.; nach 8tägiger Pause vierstündige Bestrahlung. Der Ausfluß hat sich bedeutend verringert und der Allgemeinzustand gehoben. Nach wiederum 8 Tagen wurden 2mal täglich 3 Bestrahlungen von je 2 Stunden Dauer vorgenommen; nach 15 Tagen wurde Patientin wieder untersucht und fand sich das Corpus uteri verkleinert, beweglich und schmerzfrei und erklärte Patientin, auch keinen Ausfluß mehr zu haben. Die anderen Metritiden haben eine Bestrahlungsdauer von 6—15 Stunden beansprucht.

Ad. b) 35jährige Frau, deren Anamnese nichts besonderes bietet; der Ausfluß scheint seit 3 Jahren zu bestehen und gonnorrhoisch zu sein; Corpus uteri ist vergrößert und antevertiert; Collum weich, dick und kann man im Speculum eine sehr breite Ulceration und ein beträchtliches Ektropium an der vorderen Muttermundslippe bemerken, über welche ein Schleimhautpolyp ragt. Die Behandlung wurde per vaginam durchgeführt und zwar das erstemal 6stündlich: die Folge war eine deutliche Besserung aller subjektiven Beschwerden; bei der Untersuchung erwies sich das Collum weniger voluminös, die Leukorrhoe im Abnehmen. Es wurden noch 3 Behandlungen von je 4 stündiger Dauer und 2täglichem Intervall ausgeführt und dann 3 Wochen ausgesetzt. Nach im ganzen 18 stündiger Behandlung waren die Ulcerationen und der Polyp völlig verschwunden. Bemerkenswert war bei diesem Heilungsverlauf, daß die Verkleinerung der Ulceration konzentrisch vor sich ging, genau so wie nach Berichten von Dominici bei Ca-Behandlung.

Ad. c) 41jährige Frau mit sehr starken Blutungen und Ausfluß, Metritis und einem faustgroßen Myom. (Dieser Fall wurde bereits bei „Myombehandlung“ erwähnt.)

Adnexerkrankungen wurden von Fabre mit radioaktivem Schlamm in nachstehenden Fällen behandelt:

34jährige Frau, 2 Fehlgeburten innerhalb 3 Monate; die Untersuchung ergibt: Collum und Corpus ein klein wenig größer als normal; die Ovarien sind beim Touchieren schmerzhaft; Tube („cul de sac") linkerseits frei; rechtseitig eine faustgroße Geschwulst. Die Kranke spürt seit 1½ Monaten Schmerzen und bemerkt auch seitdem einen eitrigen Ausfluß. Die bakteriologische Untersuchung ergibt Gonokokken, einige Pneumokokken und Diplokokken. Die Behandlung mit Schlamm („par les boues") wurde mit morgendlichen und abendlichen Spülungen und Applikationen auf die Bauchdecken direkt auf die Haut unter Gummitaftschutz durchgeführt und 2 Stunden täglich dortgelassen. Nach 3 oder 4 Tagen ergab sich schon eine Abnahme der Schmerzen und des Ausflusses. Die Behandlung wurde fortgesetzt und nach 15 Tagen konnte man ein weiteres Zurückgehen aller Erscheinungen konstatieren.

21jährige Frau ohne sonderliche Anamnese vor 13 Monaten eine normale Geburt; gesundes Kind. Fehlgeburt im letzten Januar; Schmerzen an beiden Seiten des Unterleibs; reichlicher Ausfluß. Keine Vulvitis, keine Urethritis; Uterus fest, druckempfindlich. Tuben erkrankt („Les culs de sacs pris"); links ein ei-, rechts ein nußgroßer Tumor; an der hinteren Lippe ein Ektropium. Der Ausfluß ergibt bei der bakteriologischen Untersuchung polynukleäre Zellen. Die Behandlung bestand hier wie in dem vorigen Falle. Die Schmerzen lassen weniger rasch nach: nach 5—6 Tagen. Wenige Tage später ist der Ausfluß vermindert und sind die Infiltrationen zurückgegangen.

24jährige Frau; Anamnese ohne Belang. Vor 4 und 2 Jahren eine Geburt. Damm schlecht erhalten; Uterus nicht verändert. Linkerseits ein eigroßer Tumor, rechterseits normaler Befund; der reichliche Ausfluß ergibt spärliche Gonokokken, reichlich Pneumokokken. Dieselbe Behandlung; nach 3 Tagen verschwinden die Schmerzen; stark verminderter Ausfluß; linksseitiger Tumor erscheint verkleinert, weniger schmerzempfindlich und viel beweglicher, die Besserung schreitet ersichtlich weiter.

19jährig; seit 3 Monaten krank, Uterus beweglich, größer als normal; beiderseitige Salpingitis, links eigroßer, rechts nußgroßer Tumor. Dick eitriger Ausfluß; die bakterielle Untersuchung ergibt Pneumokokken und Gonokokken. Dieselbe Behandlung. Nach 3 Tagen sehr rasche Verminderung der Schmerzen und des Ausflusses.

Aus allen diesen Ausführungen folgert Fabre (56), daß die Annahme, das Radium könne auf die fibröse Gewebe selbst einwirken, verfrüht und schwierig erscheine. Die histologischen Untersuchungen von Dominici ergeben, daß das neoplastische Gewebe „par le prozessus d'évolution du tissu embryonaire vers le tissu conjonctif et le tisu fibrëux" ersetzt werde. Außerdem ist die Untersuchung dieser Frage noch so neu und unvollständig, daß jede Schlußfolgerung unangebracht ist. Nichtsdestoweniger können mehrere bestimmte Tatsachen angeführt werden:

1. Der Einfluß auf die Resorption und Rückbildung der perituterinen und periadnexiellen Exsudate.

2. Die ganz deutlichen Einwirkungen auf Entzündung und Eiterung der Gewebe.

Wenn auch momentan noch keine völlige Heilung bei Fibromen erhofft werden könne, so können wir wenigstens günstigere Bedingungen für einen chirurgischen Eingriff schaffen. Anders dagegen bei Ovaritiden und Salpingitiden; hier besteht die bestimmte Aussicht, chronische und subakute Salpingoophoritiden, und zwar hauptsächlich gonorrhoische, zur Ausheilung zu bringen. Die chirurgische Behandlung verschafft allerdings jeden Schutz vor Recidiven, hat aber die große Schattenseite der Ausfallserscheinungen.

Lutaud (57) behandelte 21 Fälle von akuten Perimetritiden und Salpingitiden mit Radiumschlammverdünnungen und Radiumschlammtampons. Trotz des akuten Stadium mit begleitender Vulvitis und Urethritis führte L. die Behandlung ambulant durch und erreichte mit Ausnahme eines einzigen Falles völlige Heilung. Gegenüber den alten Methoden erblickt der Autor den Fortschritt dieses neuen Verfahrens darin, daß die betr. Patientinnen nicht ihrer Beschäftigung entzogen werden müssen.

Dysmennorrhoe:

In 3 Fällen von Dysmennorrhoea membranacea, bei welchen jede andere Therapie versagt hatte, wie Dilatation, Ausschabung etc., versuchte Jakobs, Brüssel (58) eine intrauterine Radiumbehandlung und erreichte in 2 Fällen eine Heilung, im 3. eine Besserung; doch ist bei Veröffentlichung der Mitteilung die Behandlung des letzten Falles noch nicht beendet gewesen.

Radium- oder Röntgentherapie?

Kann auch aus dem vorliegenden Material kein absolut sicheres Urteil gewonnen werden, ob die Radiumtherapie dazu berufen ist, in den entsprechenden Fällen die Röntgentherapie zu ersetzen, wie es Friedländer meint und als Vorzug vor der Röntgentherapie erwähnt, daß die Röntgenbestrahlung ein sehr teures Instrumentarium, lange Behandlungszeit mit starkem Röhrenverbrauch notwendig mache, während das Mesothorium und nach Czerny auch das Actinium (bei gleicher Wirksamkeit) viel billiger zu beschaffen ist. Demgegenüber erwähnt Chéron (59), daß die Radiumtherapie lange Zeit beanspruche und nicht allgemein durchgeführt werden könne. Eine Beschränkung in dieser konservativen Behandlung legt auch das Alter der Patientinnen auf; bei jüngeren Frauen besteht die Gefahr der Ovarienschädigung. Andererseits ist das viel ruhigere und gemäßigtere Auftreten der klimaterischen Beschwerden bei Einleitung der antizipierten Klimax, als therapeutischer Eingriff bei Myomen, Metropathien, ein entschiedener Vorzug. Vielleicht bietet die von Laquerrière (60) erwähnte Verbindung der Elektrolyse mit Radiumsalzen einen weiteren Ausbau der Radiumbehandlung in der Gynäkologie.

Hämostatischer Einfluß des Radium.

Daß das Radium einen spezifisch hämostatischen Einfluß bei Fibromen und Metropathien oder sonstigen klimaterischen Blutungen habe, wird von sämtlichen Autoren bestätigt. Fabre berichtete gelegentlich „Conférences sur les applications medicales du radium, 1909“; „les hémoragies sont très rapidement diminué es ou arrêtées“ und von der Beeinflussung der Schmerzen: „ce qui nous semble intéressant à noter, est l'action sédative très nette et très rapide.“

Die von Friedländer (26) gemachte Angabe, daß der Erfolg der Radiumtherapie durch Lageveränderungen des Uterus,

abnorme Adhäsionen etc. in starkem Grade beeinträchtigt werden könne, wird von Chéron bestätigt, wenn er zu einer erfolgreichen Behandlung der Antiversionslage und eine beschränkte Uterusgröße fordert. Letzterem Einwande stehen jedoch die von Essen-Möller veröffentlichten Fälle gegenüber. Bezüglich der Behandlung der malignen Tumoren sprechen sich alle Autoren für eine chirurgische Behandlung aus, solange der Tumor noch operabel ist; nur in inoperablen Fällen soll das Radium als Palliativum verwendet werden (Czerny, Chéron) oder als Nachbehandlung im Anschlusse an Totalexstirpationen (Arendt) oder als Vorbehandlung, um die Operation zu ermöglichen. (Littauer.)

Literatur-Angabe.

Für den allgemeinen Teil fanden hauptsächlich Verwendung:

1) Grundriß der Radiumtherapie; Löwenthal, Braunschweig.
2) Emanation und Emanationstherapie; Prof. Sommer, Zürich.
3) Kurzes Lehrbuch der Radioaktivität; Dr. Grunner, Basel.
4) Radiologische Mitteilungen, Bad Kreuznach.

Zur Abfassung des speziellen Teiles dienten:

1) Physikalische Zeitschrift, Jhrg. XIII, 1912 pag. 943.
2) Löwenthal, Braunschweig; pag. 40.
3) Deutsche mediz. Wochenschrift 1911; pag. 2211.
4) Löwenthal, Braunschweig; pag. 51.
5) Löwenthal, Braunschweig; pag. 52.
6) Radiologische Mitteilungen, Bad Kreuznach.
7) Löwenthal, Braunschweig; pag. 166.
8) Löwenthal, Braunschweig; pag. 177.
9) Deutsche med. Wochenschrift 1911 pag. 2023.
10) Deutsche med. Wochenschrift 1911 pag. 672.
11) Deutsche med. Wochenschrift 1911 pag. 2051.
12) Emanation und Emanationstherapie; Prof. Grunner, pag. 26.
13) Archives générales de Médecine 1909 pag. 530.
14) Wiener med. Wochenschr. 1911 pag. 430.
15) Berliner klin. Wochenschrift 1904 pag. 708.
16) Deutsche med. Wochenschrift 1912 Nr. 31.
17) Archives génér. de Méd. 1909 pag. 531.
18) Archives génér. de Méd. 1909 pag. 531.
19) Archives génér. de Méd. 1909 pag. 532.
20) Archives génér. de Méd. 1909 pag. 532.
21) Monatsschrift f. Geburtshilfe und Gynäkologie.
22) Archives génér. de Méd. 1909 pag. 535.
23) Archives génér. de Méd. 1909 pag. 530.
24) Zeitschrift f. Röntgenkunde u. Radiumforschung 1911 pag. 126.
25) Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenkunde 1910 pag. 69.
26) Deutsche med. Wochenschrift 1912 Nr. 31.
27) Deutsche med. Wochenschrift 1911 pag. 2023.
28) Archives génér. de Méd. 1909 pag. 532.
29) Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenkunde 1911 pag. 339.

30) Archives génér. de Méd. 1909 pag. 533.
31) Deutsche med. Wochenschrift 1911 pag. 1189.
32) v. Winkel, Allgem. Gynäkologie 1909 pag. 276.
33) Berliner klinische Wochenschrift 1911 pag. 333.
Radiolog. Mitteilungen, Bad Kreuznach; Jhrg. 4.
34) Berliner klinische Wochenschrift 1911 pag. 333.
35) Deutsche med. Wochenschrift 1911 pag. 672.
36) Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenkunde 1910 pag. 69.
37) Deutsche med. Wochenschrift 1911 pag. 1139.
38) Zentralblatt für Gynäkologie 1912 Nr. 43.
39) Deutsche med. Wochenschrift 1911 pag. 2330.
40) Deutsche med. Wochenschrift 1912 pag. 1451.
41) Berliner klinische Wochenschrift 1912 pag. 1582.
42) Zeitschrift für Röntgenkunde und Radiumforschung 1911 pag. 29.
Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenkunde 1911 pag. 339.
43) Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenkunde 1911 pag. 271.
44) Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenkunde 1910 pag. 69.
45) Archives génér. de Méd. 1909 pag. 534.
46) Archives génér. de Méd. 1909 pag. 535.
47) Zeitschrift für Röntgenkunde und Radiumforschung 1911 pag. 409.
48) Deutsche med. Wochenschrift 1911 pag. 2309.
49) Zeitschrift für Röntgenkunde und Radiumforschung 1911 pag. 316.
50) Zentralblatt für Gynäkologie 1912 pag. 1128.
51) Archives géneral. de Méd. 1909 pag. 530.
52) Archives général. de Méd. 1909 pag. 534.
53) Archives général. de Méd. 1909 pag. 531.
54) Archives général. de Méd. 1909 pag. 538.
55) Archives général. de Méd. 1909 pag. 539.
56) Archives général. de Méd. 1909 pag. 541.
57) Zentralblatt für Gynäkologie 1912 pag. 1240.
58) Deutsche med. Wochenschrift 1910 pag. 724.
59) Archives général. de Méd. 1909 pag. 535.
60) Berliner klinische Wochenschrift 1912 pag. 1049.
61) Berliner klinische Wochenschrift 1910 pag. 1050.

Lebenslauf.

Am 28. April 1887 als Sohn des k. Bezirkstierarztes Ludwig Westermaier in Dießen a. Ammersee (Oberbayern) geboren, besuchte ich die Volksschulen zu Weißenhorn (Schwaben), Beilngries (Oberpfalz) und Aichach (Oberbayern). Im Jahre 1898 trat ich in die I. Klasse des humanistischen Gymnasium St. Stephan in Augsburg und absolvierte dort im Jahre 1907. Wintersemester 1907 bezog ich die Universität München und bestand 1910 dortselbst das Physikum. Sommersemester 1912 siedelte ich an die Freiburger Universität und bestand an dieser Universität am 13. Dez. 1912 das ärztliche Staatsexamen.

Auch an dieser Stelle möchte ich mir gestatten H. Priv.-Doz. Dr. Hans Schlimpert für die Unterstützung bei der Bearbeitung des Themas und H. Geh. Hofrat Dr. Krönig für die Uebernahme des Referates meinen ergebensten Dank auszusprechen.